

Orientierende Untersuchung nach §3(3) BBodSchV

BAUVORHABEN:

Erschließung Alte Gärtnerei im Pfahlweg, 2.BA
Flur 51, Flurstücke 13/4 und 63/1
18273 Güstrow

AUFTRAGGEBER:

Tiefbau Geltmeier & Söhne GmbH
Teterower Chaussee 28
18273 Güstrow

AUFTRAGNEHMER:

HSW Ingenieurbüro
Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH

Gerhart-Hauptmann-Straße 19, 18055 Rostock
Telefon: +49 (0) 381 252 898 10

HSW-PROJEKTNUMMER:

2019/45/684

BEARBEITER:

Dipl. Ing. Katrin Jesch-Steinig
ppa. Dipl.-Ing. Peter Steinig

ERSTELLT:

26.11.2019

Inhaltsverzeichnis

0.	Vorbemerkungen zum Gutachten des 1.Bauabschnitts (2018).....	2
1.	Zusammenfassung der Ergebnisse des 2.Bauabschnittes	2
2.	Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2.1	Angaben zu Auftraggeber/ Auftragnehmer.....	3
2.2	Veranlassung und Untersuchungsziele.....	3
3.	Standortbeschreibung	4
3.1	Allgemeine Standortangaben	4
3.2	Historische Entwicklung und planungsrechtlich zulässige Nutzung der Flächen	5
3.2.1	Altlastenverdachtsflächen und Vorschlag für die weiteren Untersuchungen.....	5
3.3	Vorhandene Gutachten	6
4.	Regionale und lokale Situation	6
4.1	Geographische Lage und Topographie	6
4.2	Geologie.....	6
4.3	Hydrogeologie	7
5.	Durchgeführte Arbeiten	7
5.1	Beschreibung des Untersuchungsprogramms	7
5.2	Baggerschürfe und Sondierungen	9
5.3	Grundwassermessstellen.....	9
5.4	Bodenluftmessstellen	9
5.5	Vor-Ort-Messungen	9
5.6	Hydrogeologische Untersuchungen.....	9
5.7	Probenahmen	9
5.8	Chemische Laboruntersuchungen	10
5.9	Geophysikalische Messungen	10
5.10	Sonstige Untersuchungen	10
6.	Ergebnisse bisheriger Untersuchungen	10
6.1	Boden.....	11
6.2	Wasser/ Sickerwasser.....	11
6.3	Luft	11
6.4	Sonstige	11
7.	Untersuchungsergebnisse	11
7.1	Geotechnische Ergebnisse	11
7.2	Analytische Ergebnisse	11
8.	Gefährdungsabschätzung	13
8.1	Eigenschaften der relevanten Stoffe.....	13
8.2	Vorsorgewerte	15
8.3	Wirkungspfade Boden–Mensch und Boden–Nutzpflanze.....	16
8.4	Wirkungspfad Boden - Grundwasser.....	16

8.5	Auswertung nach LAGA (2004)	17
9.	Vorschläge zum weiteren Vorgehen.....	18
10.	Anlagenverzeichnis	19
11.	Unterlagen	19
12.	Literaturverzeichnis.....	19

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Planzeichnung des Untersuchungsobjektes [U4]	4
Abbildung 2	Grenzen des Untersuchungsobjektes (grün umrandete Fläche), [U2].....	5

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Untersuchungsparameter mit den Beurteilungswerten im Boden, in mg/kg TS	5
Tabelle 2	Vorschlag Beurteilungswerte für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser [mg/kg TS].	6
Tabelle 3:	Koordinaten der Baggerschürfe	6
Tabelle 4:	Typusprofil des Standortes.	7
Tabelle 5:	Zuordnung der Probenahme zu den Altlastenverdachtsmomenten	10
Tabelle 9	Hintergrundwerte (LABO, 2017) für quartäre Lockersedimente (Sande) für Oberboden des Nutzungstypus Grünland in Mecklenburg-Vorpommern im Vergleich zu den Vorsorgewerten der BBodSchV und den Analyseergebnissen [mg/kg TS].....	15

0. Vorbemerkungen zum Gutachten des 1.Bauabschnitts (2018)

Durch die Tiefbau Geltmeier & Söhne GmbH ist die städtebauliche Entwicklung in Teilflächen der ehemaligen Gärtnerei im Pfahlweg in Güstrow geplant. Dazu wurde im Februar 2018 eine „Orientierende Untersuchung nach §3 (3) BBodSchV – 18273 Güstrow, Erschließung alte Gärtnerei im Pfahlweg“ [U1] beauftragt, deren Ergebnisse mit dem vorgenannten Gutachten der die H.S.W Ingenieurbüro am 29.03.2018 an den AG übergeben wurden. Dieses Gutachten umfasste den sog. 1.Bauabschnitt (BA) des Vorhabens.

Es wurden innerhalb der Altlastenverdachtsfläche der alten Gärtnerei keine Überschreitungen der Prüf- oder Maßnahmewerte ermittelt. Auch Überschreitungen der Vorsorgewerte der BBodSchV wurden nicht festgestellt

Zusammenfassend wurde im Gutachten herausgearbeitet, dass die Wirkungspfade Boden-Nutzpflanze, Boden-Mensch und Boden-Grundwasser bzgl. der geplanten wohnlichen Nutzung nicht eröffnet wurden. Daher wurde aus gutachterlicher Sicht die Durchführung von Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen im Sinne von § 2 (7) BBodSchG als nicht notwendig erachtet.

Im Oktober 2019 wurde die H.S.W. Ingenieurbüro mit einer Orientierenden Untersuchung nach §3 (3) BBodSchV für den 2.BA der Erschließung des Wohngebietes an der alten Gärtnerei beauftragt.

Im Folgenden wird aufgrund der vorliegenden „Orientierenden Untersuchung“ vom 29.03.2018 [U1] auf die ausführlichen Erläuterungen der Kapitel 2.2 bis 4.3 verzichtet und an gegebener Stelle darauf verwiesen.

1. Zusammenfassung der Ergebnisse des 2.Bauabschnittes

Bei der Untersuchung des 2.BA der alten Gärtnerei wurden innerhalb der Altlastenverdachtsfläche keine Überschreitungen der Prüf- oder Maßnahmewerte ermittelt. Auch die Vorsorgewerte der BBodSchV wurden nicht überschritten.

Zusammenfassend wurde im Ergebnis der orientierenden Untersuchung nach § 3(3) BBodSchV festgestellt, dass die Wirkungspfade Boden-Nutzpflanze, Boden-Mensch und Boden-Grundwasser bzgl. der geplanten wohnlichen Nutzung nicht eröffnet wurden. Daher wird aus gutachterlicher Sicht die Durchführung von Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen im Sinne von § 2 (7) BBodSchG nicht als notwendig erachtet.

2. Veranlassung und Aufgabenstellung

2.1 Angaben zu Auftraggeber/ Auftragnehmer

Der AG beauftragte für den sog. 2.BA der Erschließung der alten Gärtnerei am 02.10.2019 die Ergänzung der Altlastenerkundung (orientierende Untersuchung) bei der H.S.W. Ingenieurbüro Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH.

Der Untersuchungsumfang wurde auf der Grundlage der Erkenntnisse aus dem Altlastenkataster zwischen den Auftraggebern und der H.S.W. Ingenieurbüro Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH abgestimmt, er war Grundlage des erteilten Auftrages.

Dabei wurden durch die für Probenahmen akkreditierte H.S.W. Ingenieurbüro Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH (DAP-PL-14533-01-00) die folgenden Teilleistungen erbracht:

- Konzipierung des Untersuchungsprogramms,
- Durchführung der Probenahme vor Ort,
- Auswertung der Ergebnisse der chemischen Analytik,
- Verfassung des Gutachtens.

Die erforderlichen Laborleistungen der chemischen Analytik einschließlich der termingerechten Bereitstellung und Rücknahme der Probenahmegefäße wurden im Auftrag der H.S.W. Ingenieurbüro Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH durch das akkreditierte Labor Eurofins Umwelt Nord GmbH durchgeführt.

2.2 Veranlassung und Untersuchungsziele

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am südlichen Ortsausgang der Stadt Güstrow. Für die Realisierung des in Aufstellung befindlichen B-Planes ist der Rückbau der Bestandsanlagen der ehemaligen Gärtnerei erforderlich.

Die städtebauliche Entwicklung wird auf einem ehemals agrarindustriell genutzten Grundstück erfolgen. Die Folge dieser Nutzung auf den Standort soll im Rahmen dieser orientierenden Untersuchung geklärt werden.

Schädlichen Bodenveränderungen sind auf der Grundlage des **Gesetzes zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG)** (BMU, 1998) und der **Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)** (BMU, 1999) im Hinblick auf die Vereinbarkeit mit der geplanten Nutzung zu überprüfen.

3. Standortbeschreibung

3.1 Allgemeine Standortangaben

Die geographische und topographische Beschreibung des Untersuchungsgebietes sind im Kapitel 3.1 der „Orientierenden Untersuchung nach §3 (3) BBodSchV – 18273 Güstrow, Erschließung alte Gärtnerei im Pfahlweg“ [U1] ausführlich dargestellt.

Die Planzeichnung des Vorhabens ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

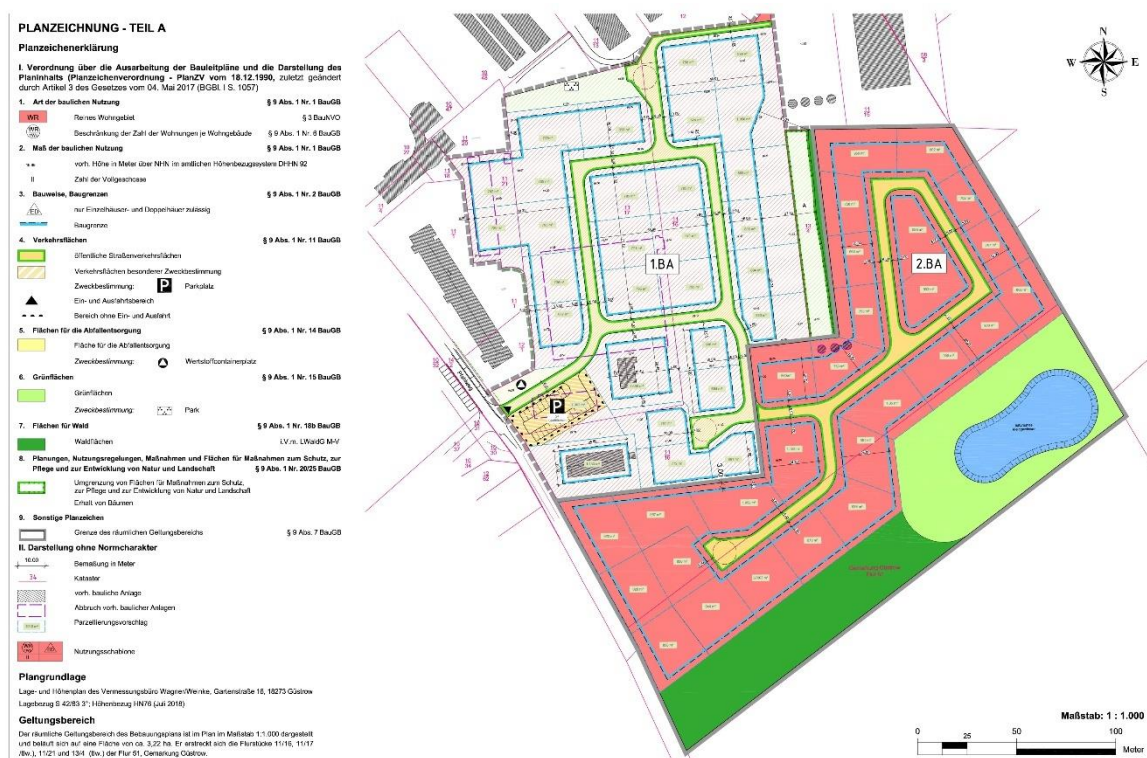


Abbildung 1 Planzeichnung des Untersuchungsobjektes [U4]

Die Darstellung des 2.BA und die vereinbarten Grenzen der Untersuchung sind der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen. Die Fläche schließt sich östlich und südlich an das bisherige Untersuchungsgebiet (1. BA) an.

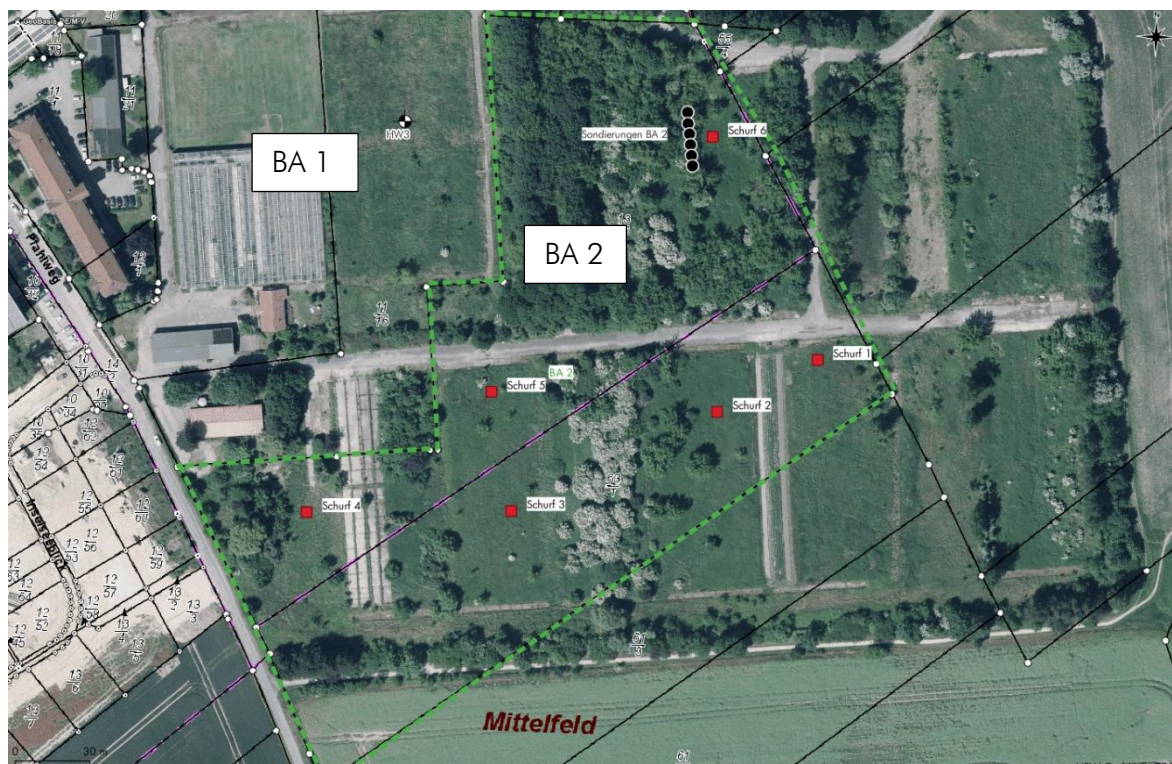


Abbildung 2 Grenzen des Untersuchungsobjektes (grün umrandete Fläche), [U2]

3.2 Historische Entwicklung und planungsrechtlich zulässige Nutzung der Flächen

Siehe dazu [U1].

3.2.1 Altlastenverdachtsflächen und Vorschlag für die weiteren Untersuchungen

Die Ausweisung von altlastenaffinen Nutzungen war für diesen 2. BA auf der Grundlage der vorliegenden Daten und Kenntnisse nicht möglich.

Für die Untersuchungen kommen damit die relevanten Parameter mit den folgenden Beurteilungswerten zur Anwendung:

Tabelle 1 Untersuchungsparameter mit den Beurteilungswerten im Boden, in mg/kg TS

Parameter	Boden-Mensch (Wohnen) Prüfwert	Boden-Nutzpflanze (Ackerbau/ Nutzgarten) Prüfwert	Boden-Nutzpflanze (Ackerbau/ Nutzgarten) Maßnahmewert
Arsen	50	200 ^{*2)}	-
Blei	400	0,1	-
Cadmium	20 ^{*1)}	-	0,04/0,1 ^{*3)}
Chrom	400	-	-
Kupfer	-	-	-
Nickel	140	-	-
Quecksilber	20	5	-
Zink	-	-	-
Benzo(a)pyren	4	1	-
PAK _{gesamt}	-	-	-
MKW C ₁₀ -C ₄₀	-	-	-

- 1) In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.
- 2) Bei Böden mit zeitweise reduzierenden Verhältnissen gilt ein Prüfwert von 50mg/kg Trockenmasse.
- 3) Auf Flächen mit Brotweizenanbau oder Anbau stark Cadmianreichernder Gemüsearten gilt als Maßnahmenwert 0,04 mg/kg Trockenmasse; ansonsten gilt als Maßnahmenwert 0,1 mg/kg Trockenmasse.

Tabelle 2 Vorschlag Beurteilungswerte für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser [mg/kg TS]

Parameter	unterer Prüfwert	oberer Prüfwert	unterer Maßnahmenwert	oberer Maßnahmenwert
PAK ₁₅	2	10	10	100
Naphthalin	1	2	5	
MKW	300	1000	1000	5000

Die ermittelten Schadstoffkonzentrationen sind demgemäß den Beurteilungswerten gegenüberzustellen und die sich ergebenden Hinweise abzuleiten.

3.3 Vorhandene Gutachten

Siehe dazu [U1].

4. Regionale und lokale Situation

Ausführungen siehe [U1].

4.1 Geographische Lage und Topographie

Die Lagekoordinaten der Baggerschürfe wurden mittels GPS ermittelt:

Tabelle 3: Koordinaten der Baggerschürfe

Bezugssystem	EPSG 5660	
	Hochwert	Rechtswert
S 1	33.314732,0	5962172,70
S 2	33.314692,0	5962151,70
S 3	33.314609,0	5962111,70
S 4	33.314526,0	5962111,20
S 5	33.314601,0	5962159,80
S 6	33.314690,0	5962262,70
Sondierung 1-12	33.314680,9	5962263,98

4.2 Geologie

Zusammenfassend kann aus den vorliegenden Aufschlüssen für den Standort die in Tabelle 4 dargestellte Baugrundsichtung abgeleitet werden.

Tabelle 4: Typusprofil des Standortes.

Nr.	Schicht (Beschreibung)	Lagerung bzw. Konsistenz	Liegendgrenze [m u. GOK]					
			Schürfe 1 - 2	Schurf 3	Schurf 4	Schurf 5	Schurf 6	Sondierung 1-12 (1MP)
1a	Humoser Oberboden (sandige Lehme, stark humos, vereinzelt Reste von Ziegeln)	locker bis mitteldicht; stellenweise weich bis steif	0,20-0,30	0,00–0,45	0,0-0,45	0,0-0,60	0,0-0,70	0,0-0,60
2	Beckensande (Feinsand, schluffig bis stark schluffig)	mitteldicht bis dicht	-	-	0,45–2,10	0,60–2,50	0,70–2,70	-
3	Geschiebelehm (teils sandig)	weich bis steif	0,30-2,20	0,45–2,20	2,10–2,20			

4.3 Hydrogeologie

Siehe dazu [U1].

5. Durchgeführte Arbeiten

Die bisher durchgeführten Arbeiten sind in den folgenden Kapiteln zusammengefasst und darauffolgend zusammenfassend beschrieben und erläutert.

5.1 Beschreibung des Untersuchungsprogramms

Die Festlegung von Untersuchungsparametern erfolgt nach den letzten stattgefundenen Nutzungen auf der Fläche (Gärtnerei) und orientiert sich am Untersuchungsumfang der orientierenden Untersuchung nach § 3(3) BBodSchV von 2018 [U1] und wurde für die gewonnenen Bodenproben, entsprechend der im Kapitel 3 herausgearbeiteten Verdachtsmomente und unter Einbeziehung der Hinweise aus dem branchentypischen Merkblatt 20 (Gärtnereien) auf die nachfolgend genannten Schadstoffparameter untersucht:

- MKW, PAK, Schwermetalle
- EOX als Indikator für OCP bzw. Pflanzenschutzmittel

Die Analytik wurde dabei für die zu untersuchenden Verdachtsparameter auf der Grundlage der Technischen Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial der LAGA (2004) durchgeführt. Diese Vorgehensweise versetzt den Auftraggeber zugleich in die Lage, die weitere Verwertung der möglicherweise aus dem Baugebiet zu entfernenden Böden abschätzen zu können.

In der Bodenschutzgesetzgebung Deutschlands wird das Vorhandensein von schädlichen Bodenveränderungen in 2 Stufen abgeprüft.

Grundsätzlich zeigt eine Überschreitung der Vorsorgewerte nach § 9 (1) BBodSchV das Vorhandensein einer schädlichen Bodenveränderung an. Entsprechend § 3 (4) BBodSchV liegen *“konkrete Anhaltspunkte, die den hinreichenden Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast begründen (...) vor, wenn Untersuchungen eine Überschreitung von Prüfwerten ergeben oder (...) eine Überschreitung von Prüfwerten zu erwarten ist.”* In diesem Fall ist eine Detailuntersuchung gefordert.

Für die Einschätzung der Auswirkung schädlicher Bodenveränderungen sind sogenannte Wirkungspfade definiert, welche nutzungsbezogen betrachtet werden. Diese stellen die möglichen Ausbreitungswege der schädlichen Bodenveränderungen in Bezug auf die dadurch zu beeinträchtigenden Schutzgüter dar.

Die relevanten Schutzgüter sind:

- der Mensch,
- das Grundwasser
- der Boden
- die Pflanzen.

Unter Beachtung der in den vorherigen Kapiteln herausgearbeiteten Rahmenbedingungen werden im Folgenden die relevanten Schutzgüter abgeleitet.

- Wirkungspfad Boden–Grundwasser: Die hydrologischen und hydrogeologischen Rahmenbedingungen (Abstrom des Grundwassers nach Nordwesten, relativer Geschütztheitsgrad) lassen diesen Wirkungspfad als relevant erscheinen. Es ist eine mögliche Verschleppung aus Kontaminationsbereichen durch den Grundwasserabstrom über die Grundstücksgrenze hinaus denkbar.
- Wirkungspfad Boden–Mensch: Aufgrund der Historie des Untersuchungsgebietes wird der Wirkungspfad für die zukünftig geplante Nutzung als Wohnraum als relevant betrachtet.
- Wirkungspfad Boden–Nutzpflanze: Aufgrund der geplanten wohnlichen Nutzung und dem möglichen Anlegen von Hausgärten wird dieser Wirkungspfad als relevant eingeschätzt. Auch bei diesem Wirkungspfad gilt, dass bei einer Änderung der Grundstücksnutzung hin zu einer empfindlicheren Nutzung vorsorgliche Untersuchungen angestellt werden müssen, um mögliche Gefährdungen für die Schutzgüter auszuschließen.

Entsprechend der im Kapitel 3 beschriebenen Situation sind hinsichtlich der Altlastenrelevanz auf der Grundlage des BBodSchG die Wirkungspfade

- Boden–Grundwasser
- Boden–Mensch
- Boden–Nutzpflanze

von Bedeutung.

Das so konzipierte Untersuchungsprogramm ist für eine Bewertung im Rahmen einer Orientierenden Untersuchung nach §3(3) BBodSchV sinnvoll und gibt einen ersten Überblick über die Altlastensituation und die in den weiteren Phasen der Untersuchung notwendigen Erkundungsarbeiten geben.

5.2 Baggerschürfe und Sondierungen

Die Probenahme vor Ort erfolgte nach dem im Kapitel 4.1 aufgestellten Untersuchungsprogramm und wurde am 21.10.2019 durchgeführt.

Es wurden 6 Baggerschürfe bis in eine Tiefe von max. 2,70 m sowie eine Mischprobe aus 12 Einzelsondierungen des Oberbodens aufgrund der vorgefundenen Verdachtsmomente an einem Standort angesetzt.

Die Baggerschürfe und wurden orientierend angesetzt um die Baugrundsichtung des Untersuchungsgebietes allgemein zu erfassen und Mischproben der Fläche zu erhalten.

5.3 Grundwassermessstellen

Im Zuge der orientierenden Untersuchung wurden keine Grundwassermessstellen errichtet. Dies war auf Grund des Standes der Erkundungen und dem vorerst auf die Schadstoffkonzentrationen im Feststoff fixierten Untersuchungsschwerpunkt bei Erfordernis für einen späteren Untersuchungsschritt geplant.

5.4 Bodenluftmessstellen

Die Anlage von Bodenluftmessstellen wurde nicht geplant. Ein konkreter Verdacht liegt nicht vor und hat sich aus den Ergebnissen der OU 2018 [U1] nicht ergeben.

5.5 Vor-Ort-Messungen

Vor-Ort-Messungen wurden nicht durchgeführt

5.6 Hydrogeologische Untersuchungen

Im Zuge der Altlastenerkundung wurden keine hydrogeologischen Untersuchungen durchgeführt.

5.7 Probenahmen

Die durchgeführten Bodenprobenahmen sind im Prüfbericht der Anlage 1 beschrieben.

Die Bodensubstrate der Aufschüttungen sowie des humosen Oberbodens wurden auf Grundlage der Technischen Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial der LAGA (2004) analysiert.

Organoleptische Auffälligkeiten im Sinne eines Verdachts auf Böden mit schädlichen Verunreinigungen wurden während der Probenahme am Standort der Sondierung 1-12 vorgefunden und deshalb wurden diese als Mischprobe in das Untersuchungsprogramm mit aufgenommen.

Für die Schürfe 1 und 2, die im Bereich des geplanten naturnahen Kleingewässers angelegt wurden, sollte die Wiederverwendbarkeit des Bodens innerhalb des Untersuchungsgebietes untersucht werden.

Die einzelnen Probenahmepunkte sind den Altlastenverdachtsmomenten bzw. der Flächenbeprobung wie in der folgenden Tabelle aufgezeigt zuzuordnen:

Tabelle 5: Zuordnung der Probenahme zu den Altlastenverdachtsmomenten

Proben-ID	Entnahmestelle	Entnahmebereich (m u. GOK)	Zuordnung/untersuchte Parameter	Geplante Nutzung
PS-21-10-19-01	Schurf 1	0,3 - 2,3	Ehemalige Stellflächen der Gärtnerei	Kleingewässer
PS-21-10-19-02	Schurf 2	0,3 - 2,2		Kleingewässer
PS-21-10-19-03	HW aus Oberboden	0,0 - 0,3		
PS-21-10-19-04	Schurf 6	0,7 - 2,7		Sonstige Bebauung als Wohngebiet
PS-21-10-19-05	Schurf 5	0,6 - 2,5		
PS-21-10-10-06	Schurf 3	0,45 - 2,2		
PS-21-10-19-07	Schurf 4	0,45 - 2,2		
P-S-21-10-19-09	Sondierung 1-12	0,0 - 0,6		

5.8 Chemische Laboruntersuchungen

Die Bodenproben wurden in die durch das akkreditierte Labor Eurofins Umwelt Nord GmbH bereitgestellten Probenahmegefäße verpackt und am 21.10.2019 zur Durchführung der Analytik übergeben.

5.9 Geophysikalische Messungen

Im Rahmen der Untersuchungen wurden keine geophysikalischen Messungen durchgeführt.

5.10 Sonstige Untersuchungen

Im Rahmen der Untersuchungen wurden keine sonstigen Untersuchungen durchgeführt.

6. Ergebnisse bisheriger Untersuchungen

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass gebietstypische Erfahrungen aus der orientierenden Untersuchung nach § 3(3) BBodSchV des 1. BA vorhanden waren. Diese Erfahrungen konnten grundsätzlich auch für den 2. BA in Anwendung gebracht werden, wobei dabei die deutlich stärkere gartenbauliche Nutzung im 2. BA zu beachten ist.

6.1 Boden

Hierzu lagen dem Gutachter keine Untersuchungen vor.

6.2 Wasser/ Sickerwasser

Hierzu lagen dem Gutachter keine Untersuchungen vor.

6.3 Luft

Hierzu lagen dem Gutachter keine Untersuchungen vor.

6.4 Sonstige

Hierzu lagen dem Gutachter keine Untersuchungen vor.

7. Untersuchungsergebnisse

7.1 Geotechnische Ergebnisse

Die in den Bohrungen angetroffenen Bodenverhältnisse sind der Tabelle 5 zur Baugrundsichtung zu entnehmen.

7.2 Analytische Ergebnisse

Die Ergebnisse der chemischen Analytik sind dem Gutachten in Form der Laborberichte in der Anlage 2 beigelegt.

In der Anlage 3 wurden die Ergebnisse auf der Grundlage der BBodSchV und den LAWA-Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden (01/1994) und der darin festgelegten

- Vorsorgewerte
- Prüf- und Maßnahmewerte hinsichtlich der Wirkungspfade
 - Boden - Mensch (Wohnnutzung, Kinderspielplätze)
 - Boden - Nutzpflanze (Nutzgarten)
 - Boden - Grundwasser

aufgearbeitet.

Die gewonnenen Ergebnisse liegen unterhalb der Prüf- und Maßnahmenwerte der LAWA-Empfehlungen für die Bewertung der Grundwassergefährdung sowie unterhalb der Prüfwerte für die Wirkungspfade Boden-Mensch (Nutzung Wohngebiet) und Boden-Nutzpflanze (Nutzung Nutzgarten) nach Anhang 2 der BBodSchV. Bezüglich des Wirkungspfades Boden-Mensch

werden auch die sensibleren Prüfwerte für die Nutzungsart Kinderspielplatz nicht erreicht oder überschritten.

Von den wasserlöslichen Teilparametern der PAK konnte kein Wert über der Bestimmungsgrenze nachgewiesen werden.

Die unlöslichen bis schwerlöslichen PAK konnten überwiegend als nicht bestimmbar bzw. nur sehr gering konzentriert an allen Probenahmestellen nachgewiesen werden.

Daraus kann die gutachterliche Empfehlung abgeleitet werden, dass die an den Probenahmestellen gemessenen PAK wegen ihrer Gesamtkonzentration unterhalb des Prüfwertes der LAWA-Empfehlungen für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser irrelevant sind und damit nicht weiter betrachtet werden müssen.

Die im Kapitel 2 herausgearbeiteten Altlastenverdachtsmomente haben sich im Ergebnis der Untersuchungen für die beprobten Punkte somit nicht bestätigt.

Für das Verdachtsmoment der Verwendung von Pflanzenschutzmittel am Standort wurde die EOX-Konzentration des beprobten Bodens untersucht. Diese liegen in allen Analysen unterhalb der Nachweisgrenze von <1 mg/kg TS. Ein übermäßiger Umgang mit chlorierten Verbindungen konnte somit nicht nachgewiesen werden. Eine weitere Untersuchung des Bodens auf spezielle Pflanzenschutzmittel sowie deren Wirkstoffe wird daher aus gutachterlicher Sicht nicht empfohlen.

Die Ergebnisse sind, in Bezug auf die vorhandenen Prüfvorgaben, wie folgt zusammenzufassen:

Vorsorgewerte:

Es sind keine Überschreitungen der Vorsorgewerte nach Anhang 2, Tabelle 4.1 der BBodSchV festgestellt worden.

Grundsätzlich lässt eine Überschreitung der Vorsorgewerte nach § 9 (1) BBodSchV das Vorhandensein einer schädlichen Bodenveränderung vermuten.

Entsprechend § 3 (4) BBodSchV liegen *“konkrete Anhaltspunkte, die den hinreichenden Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast begründen (...) vor, wenn Untersuchungen eine Überschreitung von Prüfwerten ergeben oder (...) eine Überschreitung von Prüfwerten zu erwarten ist.”*

Für die Einschätzung der Auswirkung schädlicher Bodenveränderungen sind sogenannte Wirkungspfade definiert, welche nutzungsbezogen betrachtet werden.

Wirkungspfade:

Boden-Grundwasser: Für die Altlastenverdachtsflächen ist das Vorhandensein von über dem unteren Prüfwert der LAWA-Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden (01/1994) Tabelle 3 liegenden Schadstoffkonzentrationen zu verneinen.

Boden-Mensch; Nutzung Kinderspielplätze: Es sind keine Überschreitungen der Prüfwerte nach Anhang 2, Tabelle 1.4 der BBodSchV festgestellt worden.

Boden-Mensch; Nutzung Wohngebiet: Es sind keine Überschreitungen der Prüfwerte nach Anhang 2, Tabelle 1.4 der BBodSchV festgestellt worden.

Boden-Nutzpflanze; Nutzung Wohngebiet-Nutzgarten: Es sind keine Überschreitungen der Prüf- und Maßnahmewerte nach Anhang 2, Tabelle 1.4 der BBodSchV festgestellt worden. Hierzu muss jedoch einschränkend erläutert werden, dass eine dezidierte Untersuchung auf die Prüf- und Maßnahmewerte bisher nicht stattgefunden hat. Dieser erscheint zum jetzigen Zeitpunkt verfrüht. Hier sollte die endgültige Geländeherstellung in den Hausgärten abgewartet werden. Der dafür zu nutzende Boden wäre im Vorfeld zu untersuchen. Die Wahrscheinlichkeit, dass im Ergebnis dieser Untersuchungen eine Überschreitung der Beurteilungswerte zu konstatieren ist, erscheint aus gutachterlicher Sicht angesichts der bisherigen gartenbaulichen Nutzung des Standortes als sehr unwahrscheinlich.

8. Gefährdungsabschätzung

Erläuterungen siehe [U1]).

8.1 Eigenschaften der relevanten Stoffe

Zink

Zink ist für Menschen, viele Tiere und Pflanzen ein essentielles Spurenelement für viele Stoffwechselvorgänge. Es ist in Spuren in fast allen Böden enthalten.

Neben der Freisetzung aus verwittertem Gestein kann Zink verstärkt durch Stäube aus Kraftwerken, Klärschlämme, Abwässer aus Bergbau und Industrie sowie der metallverarbeitenden Industrie in den Boden gelangen. Einen großen Einfluss hat beispielsweise die Landwirtschaft mit dem Aufbringen bestimmter Düngemittel und Pflanzenschutzmittel.

Es kann jedoch bei höherer Konzentration giftig auf Organismen wirken. Bei Pflanzen kann es u.a. die Aufnahme von wichtigen Eisen minimieren und zu Wachstumsstörungen der Wurzeln sowie einer gestörten Photosynthese in Folge des Eisenmangels führen. Bei Tieren vermindert eine zu hohe Zinkzufuhr die Aufnahme wichtiger Spurenelemente wie Calcium und Kupfer. Dies kann u.a. Störungen des Knochenwachstums sowie Anämien bewirken.

Da Pflanzen Zink nicht in gesundheitsschädlichen Mengen anreichern und innerhalb der deutschen Bevölkerung tendenziell eine Unterversorgung mit Zink vorherrscht, können toxische Zinkgehalte nur in seltenen Fällen über die Nahrung aufgenommen werden.

Zink wird vom Boden verstärkt adsorbiert durch Tonminerale, Metalloxydhydroxide und organisches Material.

Die Bioverfügbarkeit von Zink steigt auf sehr sauren Böden (pH < 6) stark an. Eine Kalkung der Böden, eine Düngung mit Phosphat oder die Anreicherung von Humus oder dem Tonmineral Bentonit kann das Zink im Boden binden.

Quecksilber

Für Quecksilber ist keine essentielle biologische Funktion bekannt. Es wirkt auf Menschen, Tiere und Pflanzen toxisch, kommt jedoch in Spuren in vielen Böden vor.

Böden vulkanischen Ursprungs können relativ hohe natürliche Gehalte aufweisen. Neben der Freisetzung aus vulkanischem Gestein kann Quecksilber verstärkt durch industrielle Altlasten, Bergbau, die Verbrennung von Kohle und Müll oder die Stahlindustrie in den Boden gelangen. Auch belastete Düngemittel und Klärschlämme sowie Fungizide können eine relevante Rolle spielen.

Quecksilber-Ionen werden im Boden stark fixiert und sind nur in sehr geringem Umfang eluierbar. Quecksilber wird von Pflanzen nur schwer aus dem Boden aufgenommen und kann sich über längere Zeit im Boden stark anreichern. Eine Aufnahme aus Pflanzen stellt für den Menschen in der Regel keine Gefahr dar, allerdings sollten bodennahe Pflanzen vor dem Verzehr gründlich gewaschen werden. Quecksilber kann sich in der Nahrungskette stark anreichern. Hier sind vor allem die marinen Lebensräume betroffen; Fische und Meeresfrüchte aus belasteten Gewässern weisen oft hohe Quecksilbergehalte auf.

Bei Pflanzen kann es u.a. zu entfärbten und abgestorbenen Blättern infolge eines Chlorophyllmangels kommen.

Besonders giftig ist das Metabolit Methylquecksilber, welches infolge der Methylierung von Bodenorganismen aus Quecksilber gebildet wird.

Bei starken Belastungen des Bodens mit Quecksilber sollte das Einatmen von Bodestaub vermieden werden.

Die Bioverfügbarkeit von Quecksilber steigt auf sehr sauren Böden ($\text{pH} < 4$) stark an. Eine Kalkung der sauren Böden kann die Belastung verringern.

Kupfer

Kupfer ist für Menschen, viele Tiere und Pflanzen eines der essentiellsten Elemente für viele Stoffwechselvorgänge. Kupfer ist in der organischen Fraktion des Bodens enthalten und oft mit Eisen- und Manganoxiden, Tonmineralien und anderen Materialien vergesellschaftet (ALLOWAY, 1999). Pflanzen benötigen Kupfer u.a. für die Photosynthese.

Erhöhte Kupfergehalte im Oberflächenhorizont sind Anzeiger für die Zufuhr aus Düngern, Klärschlämmen, Pflanzenschutzmitteln und ggf. Hüttenbetrieben.

Kupfer wird in Böden adsorbiert und „fixiert“ und wird als eines der am wenigsten mobilen Spurenelemente betrachtet (ALLOWAY, 1999).

Unter normalen Umständen ist Kupfer für den Menschen unschädlich, kann jedoch bei höherer Konzentration giftig auf Organismen wirken. Mit der täglichen Ernährung wird dem menschlichen Körper eine durchschnittliche Menge von 1 – 5 mg Kupfer zugeführt.

Erhöhte Kupferkonzentrationen im Boden bzw. langjährige Anwendungen kupferhaltiger Substanzen können auf viele Arten der Bodenorganismen (z.B. Bakterien, Regenwürmer) toxisch wirken. Gelöste Kupfersalze sind bereits in geringen Konzentrationen gewässerschädigend und toxisch für Bakterien, Algen und Fische. JÄNSCH ET. AL. geben eine signifikante Gefährdung für Bodenorganismen ab einer Kupferkonzentration von 55 mg/kg TS im Boden an. Insgesamt sinkt die Biodiversität mit steigendem Kupfergehalt. Dies mindert die Bodenqualität. Bei Pflanzen könne erhöhte Kupferkonzentrationen zu Wurzelschäden oder dem Absterben von Blättern führen. Eine verstärkte Ausbringung von Kupfer durch Pflanzenschutzmittel kann zu einem Mangel anderer Spurenelemente (z.B. Zink, Molybdän) der Pflanzen führen.

Kupfer liegt im Boden oftmals in elementarer Form vor und kann daher nicht abgebaut werden, reagiert aber mit einer großen Bandbreite von Verbindungen. Ein Großteil des Kupfers im Boden wird daher an mineralische und organische Substanz gebunden oder als unlösliches anorganisches Salz ausgefällt. Der größte Anteil des im Boden befindlichen Kupfers ist daher nicht bioverfügbar. Allerdings steigt die Bioverfügbarkeit auf sehr sauren Böden ($\text{pH} < 6$) stark an.

Eine Kalkung der Böden kann die Kupferbelastung reduzieren.

8.2 Vorsorgewerte

Die im Einzelnen gemessenen Bodenkontaminationen im Vergleich zu den Vorsorgewerten sind unter Bezugnahme auf die jeweilige Probenahmestelle, die beprobte Tiefe und den dafür angelegten Schurf in der Anlage 3.1 dargestellt.

Die Vorsorgewerte werden für die untersuchten Parameter für die im Felde angesprochene Bodenart „Schluff/ Lehm“ nicht überschritten.

Im Folgenden sind die geogenen Hintergrundkonzentrationen der betrachten Stoffe für die im Untersuchungsgebiet relevanten Böden in Mecklenburg-Vorpommern (LABO, 2017) angegeben und mit den Vorsorgewerten der BBodSchV und der Analyseergebnisse verglichen.

Tabelle 6 Hintergrundwerte (LABO, 2017) für quartäre Lockersedimente (Geschiebelehme) für Oberboden des Nutzungstypus Grünland in Mecklenburg-Vorpommern im Vergleich zu den Vorsorgewerten der BBodSchV und den Analyseergebnissen [mg/kg TS].

Hintergrundwerte Mecklenburg-Vorpommern			Vorsorgewerte BBodSchV	Analyseergebnisse der Probe PS-21-10-19		
Para- meter	50% Perzentil ¹	90% Perzentil ²	Lehm/ Schluff, Humus-gehalt <8%	...-03	...-08	...-09
Zn	42	59	150	70	131	67

¹ Das 50% Perzentil gibt an, dass von den im Rahmen der Studie untersuchten Bodenproben 50% unterhalb und 50% oberhalb dieses Wertes liegen.

² Das 90% Perzentil gibt an, dass von den im Rahmen der Studie untersuchten Bodenproben 90% unterhalb und 10% oberhalb dieses Wertes liegen.

Hintergrundwerte Mecklenburg-Vorpommern			Vorsorgewerte BBodSchV	Analyseergebnisse der Probe PS-21-10-19		
Para- meter	50% Perzentil ¹	90% Perzentil ²	Lehm/ Schluff, Humus-gehalt <8%	...-03	...-08	...-09
Hg	0,075	0,24	0,5	0,20	0,13	0,33
Cu	12	16	40	18	16	13

Für Zink wird das 90% Perzentil in den drei untersuchten Proben des Oberbodens überschritten.

Für Quecksilber wird das 50% Perzentil bei den Proben PS-21-10-19-03 und -08 und bei der Probe -09 das 90% Perzentil überschritten. Beim Parameter Kupfer wird bei den Proben PS-21-10-19-03 und -08 das 90% Perzentil und bei der Probe -09 das 50% Perzentil überschritten.

Dies ist ein Indiz für eine anthropogene Beeinflussung des Oberbodens am Standort. Es ist zu vermuten das durch Verwendung von zinkhaltigen Pflanzenschutzmitteln und/oder Düngern eine Akkumulation dieser Stoffe im Boden stattgefunden hat und deren Abbau noch nicht abgeschlossen ist.

8.3 Wirkungspfade Boden–Mensch und Boden–Nutzpflanze

Die im Einzelnen analysierten Bodenkontaminationen im Vergleich zu den Prüfwerten sind unter Bezugnahme auf die jeweilige Altlastenverdachtsfläche, die beprobte Tiefe und den dafür angelegten Schurf in der Anlage 3.2 dargestellt.

Für die Eröffnung des Wirkungspfades Boden-Mensch oder Boden-Nutzpflanze sind entsprechend der BBodSchV; Anhang 1, Tabelle 1 zusätzlich die nutzungsorientierten Tiefen zu beachten. Diese bilden die nutzungsüblichen Wirtkiefen des Schutzgutes Mensch in den Boden ab. Letzten Endes wird mit dieser Festlegung die nutzungsabhängige Einwirktiefe des Menschen in den Boden berücksichtigt. So ist festzustellen, dass die Einwirktiefe in Hausgärten durch die dort stattfindende Bodenbearbeitung nicht größer als die historische gärtnerische Nutzung.

Für die Wirkungspfade relevante Bodenbelastungen wurden nicht festgestellt; die Prüfwerte werden eingehalten.

Es wird daher aus gutachterlicher Sicht für die beprobten Punkte davon ausgegangen, dass unter Zugrundelegung der vorhandenen Prüfwerte und der geplanten wohnlichen Nutzung mit möglicher Gartennutzung die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze nicht eröffnet sind.

8.4 Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser existieren keine nutzungsorientierten Tiefenstaffelungen.

Die Eröffnung des Wirkungspfades gilt als erwiesen, wenn die Prüfwerte der BBodSchV für diesen Wirkungspfad am Ort der Beurteilung überschritten werden.

Die vom Gesetzgeber festgelegten Normen und Auflagen sind der „Orientierenden Altlastenuntersuchung“ von 2018 [U1] zu entnehmen.

Unter Einbeziehung der in Anlage 3.2 dargestellten Ergebnisse kann das Vorhandensein von branchentypischen Verunreinigungen im Grundwasser verneint werden. Einschränkend ist festzustellen, dass für die Bewertung nicht die Prüfwerte der BBodSchV, sondern die Prüf- und Maßnahmewerte der LAWA- Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden (01/1994), Tabelle 3, herangezogen wurden. Aufgrund der hydrogeologischen Situation am Standort werden aus gutachterlicher Sicht keine ergänzenden Untersuchungen des Grund- bzw. Sickerwassers notwendig.

8.5 Auswertung nach LAGA (2004)

Es wurde in Ergänzung zur hier vorliegenden Beprobung auch ein Haufwerk des Oberbodens (HW3) aus dem 1.BA mit untersucht und ausgewertet.

Der beprobte Oberboden für das HW3 aus dem 1.BA sowie der Oberboden aus dem 2.BA ist entsprechend der Deklarationsanalytik (Anlage 3.1) zu verwenden.

Eine Verwertung innerhalb der durchwurzelbaren Bodenzone ist im Gebiet möglich, allerdings ist dabei die humusbürtige Setzungsempfindlichkeit der Böden zu berücksichtigen

Bei den Schürfen 1 und 2, bei denen es aus der Sicht des AG auch um die Weiterverwendung des untersuchten Bodens zur Geländeauffüllung innerhalb des 2.BA geht, wurden keinerlei Überschreitungen der beprobten Zone zwischen 0,30 – 2,30 m festgestellt. Auch der TOC-Gehalt liegt unterhalb der Bemessungsgrenze und somit wurden die dort beprobten Böden als Z 0 Lehm/ Schluff bzw. Z 0 Sand eingestuft.

Hierbei werden die TOC-Gehalte für den beprobten Oberboden, welche alle im Z2-Bereich liegen, vernachlässigt, da der humose Oberboden natürlicherweise einen erhöhten organischen Anteil aufweist und nur sehr geringe Fremdstoffanteile (<1...2% Glas- und Ziegelreste) festgestellt wurden.

Empfehlungen für Boden Z 0

Für diese Böden gibt es keine Beschränkungen zur Verwertung des Bodens.

Empfehlungen für Boden Z 2; > Z2

Grundsätzlich ist den Empfehlungshinweisen für Böden Z2 und > Z2 vorzuschicken, dass die Überschreitungen der Zuordnungswerte der LAGA- Boden durch TOC verursacht werden. Dies hat für die Verwertung der Böden am Standort keine negativen Folgen, da, wie oben bereits erläutert, der TOC hier mit sehr großer Wahrscheinlichkeit durch einen verhältnismäßig hohen Humusgehalt verursacht worden ist. Daher kann, auch nach dem Ergebnis der ebenfalls erfolgten Prüfung der Vorsorgewerte, die Verwendung des Mutterbodens im Gebiet nicht beanstandet werden. Die Verwendung kann aus gutachterlicher Sicht in der durchwurzelbaren Bodenzone bis in eine Tiefe von 1,0 m u GOK erfolgen.

Abschließend sei darauf verwiesen, dass die behördliche Abstimmung und die Einholung einer Stellungnahme für die abschließende Bewertung und eventuelle Folgemaßnahmen unerlässlich sind.

9. Vorschläge zum weiteren Vorgehen

Die im Boden ermittelten anthropogenen Bodenbelastungen lassen aus gutachterlicher Sicht das Vorhandensein schädlicher Bodenveränderungen vermuten. Diese sind im vorliegenden Untersuchungsgebiet aufgrund der Historie des Standortes sehr wahrscheinlich auf die Anwendung von Pflanzenschutz- und/oder Düngemitteln zurückzuführen.

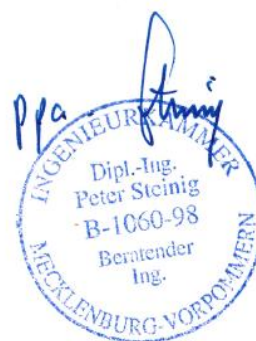
Für die Einschätzung der Auswirkung schädlicher Bodenveränderungen sind sogenannte Wirkungspfade definiert, die nutzungsbezogen betrachtet werden. Im Ergebnis dessen ist festzustellen, dass aus der festgestellten Belastungssituation keine konkreten Gefahren für die Schutzgüter ableitbar sind. Die wirkungspfadrelevanten Prüfwerte werden nicht überschritten. Die Wirkungspfade Boden-Nutzpflanze, Boden-Mensch und Boden-Grundwasser werden nicht eröffnet. Daher werden keine Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen im Sinne von § 2 (7) BBodSchG notwendig.

Bearbeiter:

geprüft:



Dipl.-Ing. Katrin Jesch-Steinig
Beratende Ingenieurin



ppa. Dipl.-Ing. Peter Steinig
Beratender Ingenieur

10. Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Prüfbericht der Probenahme
HSW-21102019-PS01
- Anlage 2: Laboranalytik
AR-19-NK-006383-01 BIS AR-19-NK-006391-01
- Anlage 3: tabellarische Auswertung der vorliegenden Analyseergebnisse auf Grundlage der
- 3.1 BBodSchV; Vorsorgewerte
 - 3.2 BBodSchV; Wirkungspfad Boden-Mensch, Nutzungsarten Wohnen und Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze + LAWA-Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden (01/1994)
 - 3.3 TR LAGA Boden (2004)
- Anlage 4: 4.1 und 4.2: Lage der Probenahmestellen mit kartographischer Auswertung der Analyseergebnisse

11. Unterlagen

- [U1] Orientierende Untersuchung nach §3 (3) BBodSchV – 18273 Güstrow, Erschließung alte Gärtnerei im Pfahlweg“, 29.03.2018, H.S.W. Ingenieurbüro
- [U2] Geoportal GAIA-MV, Stand 2019
- [U3] Kartenportal Umwelt Mecklenburg-Vorpommern, LUNG Güstrow, Stand 2019
- [U4] Planzeichnung Teil A2, Vermessungsbüro Wagner/Weinke Fa. Geltmeier & Söhne, Juli 2018

12. Literaturverzeichnis

- ARGEBAU. (26. 09 2001). MUSTERERLASS ZUR BERÜCKSICHTIGUNG VON FLÄCHEN MIT BODENBELASTUNGEN, INSBESONDERE ALTLASTEN, BEI DER BAULEITPLANUNG UND IM BAUGENEHMIGUNGSVERFAHREN. BERLIN: FACHKOMMISSION STÄDTEBAU.
- ALLOWAY, B. J. (1999): SCHWERMETALLE IN BÖDEN – ANALYTIK, KONZENTRATIONEN, WECHSELWIRKUNGEN, SPRINGER, BERLIN-HEIDELBERG
- BMU. (17. 03 1998). GESETZ ZUM SCHUTZ VOR SCHÄDLICHEN BODENVERÄNDERUNGEN UND ZUR SANIERUNG VON ALTLASTEN (BUNDES-BODENSCHUTZGESETZ - BBODSCHG). BUNDES-BODENSCHUTZGESETZ - BBODSCHG. BERLIN.
- BMU. (12. 07 1999). BUNDESBODENSSCHUTZ UND ALTLASTENVERORDNUNG (BBODSCHV). ZULETZT GEÄNDERT DURCH ART. 5 ABS. 31 G V. 24.02.2012. BERLIN.
- JÄNSCH, S.; RÖMBKE, J.; FRISCHE, T., ECOLOGICAL EFFECTS OF THE ACCUMULATION OF COPPER IN SOIL: RESULTS OF A LITERATURE REVIEW, UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT
- LABO. (2017), HINTERGRUNDWERTE FÜR ANORGANISCHE UND ORGANISCHE STOFFE IN BÖDEN
- LUNG. (2006). LEITFADEN ZUR ALTLASTENBEARBEITUNG IN MECKLENBURG-VORPOMMERN. GÜSTROW: LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE M-V (LUNG).