

Detailuntersuchung (DU)

der Flächen „Am Hafen 6, 6a, 900 und Parkplatz“ in Neustadt i.H.

Auftraggeber: Stadtwerke Neustadt
Neukoppel 6
23730 Neustadt in Holstein

Verantwortliche Leitung: Frau Vera Litzka

Auftragnehmer:



Rendsburger Landstraße 196-198
24113 Kiel
Tel.: 04 31 / 6 49 59 - 0
Fax: 04 31 / 6 49 59 - 59
E-Mail: info@ipp-kiel.de

Projektleitung: Herr Dipl.-Geol. Ulrich Schneider
(Sachverständiger nach § 18 BBodSchG,
öbvS Bodenschutz-Altlasten)

Sachbearbeitung: Herr Dipl.-Geol. Roland Friedl-Schulz

Projektnummer (IPP): 2020/116

Anzahl der Seiten: 27 (inkl. Deckblatt)

Anzahl der Anlagen: 5

Ort, Datum: Kiel, den 13.01.2021



I. Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Standortbeschreibung	5
2.1.	Lage, Umfeld und aktuelle Nutzung	5
2.2.	Lage zu Schutzgebieten	6
2.3.	Geologie / Hydrogeologie - Übersicht	6
2.4.	Standortspezifische Kenndaten	7
2.5.	Historische Nutzung (Auszug aus HE)	8
3	Ergebnisse der orientierenden Untersuchung (OU) – BRUG 2019	9
4	Untersuchungskonzept	11
5	Durchführung der Arbeiten	12
6	Untersuchungsergebnisse	13
6.1.	Geologie / Hydrogeologie – Bohrbefunde	13
6.1.1	Geologie – Lagerungsverhältnisse - Hydrogeologie	13
6.1.2	Bohrbefunde auf der Fläche „Am Hafen o. Nr. (Parkplatz)“	14
6.1.3	Bohrbefunde auf der Fläche „Am Hafen 6/6a - Heizöl-Erdtank“	15
6.1.4	Bohrbefunde auf der Fläche „Am Hafen 900 - ehem. Hochtank“	15
6.2.	Bodenanalytik	16
6.2.1	Bodenanalytik - „Am Hafen o. Nr. (Parkplatz)“	18
6.2.2	Bodenanalytik - „Am Hafen 6/6a - Diesel-Erdtank“	18
6.2.3	Bodenanalytik - „Am Hafen 900 - ehem. Hochtank“	20
6.3.	Grundwasseranalytik	21
7	Sickerwasserprognose	22
8	Gefährdungsabschätzung	24
9	Beurteilung und Maßnahmenempfehlungen	25
10	Literatur-/Quellenverzeichnis	26
11	Unterschriften	27



II. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Standortspezifische Daten	7
Tabelle 2:	NN-Höhen und Stichtagsmessung vom 22.05.2019	10
Tabelle 3:	Übersicht Untersuchungskonzept	12
Tabelle 4:	Stichtagsmessungen	14
Tabelle 5:	Bodenanalysen – Gesamtübersicht	17
Tabelle 6:	Bodenanalysen Bereich Parkplatz	18
Tabelle 7:	Bodenanalysen aus 2019.....	18
Tabelle 8:	Bodenanalysen 2020 – 1. Kampagne	19
Tabelle 9:	Bodenanalysen 2020 – 2. Kampagne	19
Tabelle 10:	Analysebefunde der Sondierungen RKS 11	20
Tabelle 11:	Bodenanalysen der Eingrenzungs Sondierungen	20
Tabelle 12:	Grundwasseranalysen - Übersicht	21
Tabelle 13:	Abschätzung der Schutzfunktion der ungesättigten Zone	22
Tabelle 14:	Beurteilung der Grundwassergefährdung auf der Grundlage von Bodenuntersuchungen	

23

III. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Luftbild Neustadt i.H., Lage Untersuchungsgebiet (Quelle: google maps).....	5
Abbildung 2:	Trinkwasserschutzgebiete Quelle: http://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/	6
Abbildung 3:	Geologische Karte (BGR)	7

IV Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Bohransatzplan
Anlage 2a:	Profilschnitt A-A'
Anlage 2b:	Profilschnitt B-B'
Anlage 2c:	Profilschnitt C-C'
Anlage 2d:	Profilschnitt D-D'
Anlage 2e:	Profilschnitt E-E'
Anlage 3:	Grundwassergleichenplan vom 22.05.2019
Anlage 4:	Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile und Ausbauzeichnungen
Anlage 5a:	Prüfberichte des Labors - Bodenproben
Anlage 5b:	Prüfberichte des Labors – Grundwasserproben



1 Einleitung

In der von der BRUG GmbH am 25.06.2019 vorgelegten Orientierenden Untersuchung der Flächen Am Hafen 6, 6a, 900 und der nicht benannten Parkplatzfläche, konnte der Altlastverdacht nicht ausgeräumt werden.

Während eine Gefährdung der Wirkungspfade Boden – Mensch und Bodenluft – Mensch bei damaliger / derzeitiger Datengrundlage als nicht wahrscheinlich eingestuft wurde, ergaben sich Hinweise für eine Gefährdung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser.

Ziel der Detailuntersuchung (DU) war es, zum einen die möglichen Quellbereiche für die entlang der Kaimauer nachgewiesene GW-Belastung mit MKW einzugrenzen (Haus Nr. 6/6a) bzw. zu ermitteln (Parkplatz), und zum anderen mit einer neuen Messstelle im Abstrom des Grundstückes Nr. 6 / 6a (Erdtank-Heizöl) zu überprüfen, ob von den im Bereich des Diesel-Erdtanks nachgewiesenen MKW-Belastungen im Boden Einträge ins Grundwasser ausgehen. Außerdem war auch der Standort eines ehemaligen Heizöl-Hochtanks zu überprüfen.

IPP wurde von den Stadtwerken Neustadt aufgefordert ein Angebot für die im Rahmen der DU notwendigen Leistungen vorzulegen. Der Untersuchungsumfang wurde mit der uBB des Kreises Ostholstein, Herrn Geerds abgestimmt.

Am 28.05.2020 wurde IPP von den Stadtwerken Neustadt mit der Durchführung der Untersuchung beauftragt.

In einem Telefonat mit Herrn Geerds am 29.09.2020 wurden zudem ergänzende Eingrenzungsbohrungen vereinbart.



2 Standortbeschreibung

2.1. Lage, Umfeld und aktuelle Nutzung

Die zu untersuchenden Flächen liegen im Zentrum von Neustadt i.H. (s. Abb.1) und grenzen im Osten direkt an das schmale Hafenbecken, das ca. 1200m südlich in die Lübecker Bucht (Ostsee) übergeht (s. Anlage1).



Abbildung 1: Luftbild Neustadt i.H., Lage Untersuchungsgebiet (Quelle: google maps)

Im Bereich des Neustädter Hafens werden die an das Hafenbecken grenzenden Flächen überwiegend touristisch (Restaurant, Park- und Verweilplatz mit Brunnen im Norden), genutzt. Der Hafenbetrieb beschränkt sich mittlerweile überwiegend auf die Nutzung durch Sport- und Ausflugsboote sowie einiger Fischkutter.



2.2. Lage zu Schutzgebieten

Das Untersuchungsgebiet liegt in keinem Trinkwasserschutzgebiet.



Abbildung 2: Trinkwasserschutzgebiete Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/>

2.3. Geologie / Hydrogeologie - Übersicht

Das Untersuchungsgebiet liegt im Verbreitungsgebiet holozäner (Q2) und weichselzeitlicher (Q1oW) Ablagerungen (Abb.3). Es sind oberflächennah glazifluviatile Sande und Geschiebemergel verbreitet. Stellenweise werden diese durch holozäne Sedimente (Torf, Schluff) überlagert.



Abbildung 3: Geologische Karte (BGR)

2.4. Standortspezifische Kenndaten

Die standortspezifischen Kenndaten sind in der Tabelle 1 zusammengeführt.

Tabelle 1: Standortspezifische Daten

Bezeichnung	Am Hafen 6 / 6a, 900 und ohne Nummer
Ort	23730 Neustadt i.H.
Branchen	Hafenbetrieb
Altlasten-Kategorie	Am Hafen Nr. 6: P2, Nr. 6a: P2, Nr. 900: P2, ohne Nr. P2
Gemarkung	Neustadt
Flur	23
Flurstücke , Flächengröße	Am Hafen Nr. 6: 47/14 u. 47/17 (~690m ²), Nr. 6a: 47/13 u. 47/16 (~85m), Nr. 900: 47/25 (~3826m ²), ohne Nr. (Parkplatz): 45/4 und 45/6 (~2360m ²)
Ostwert UTM	32U 618348
Nordwert UTM	5996779
Wasserschutzgebiet	kein
Grundwassereinzugsgebiet	kein
Aktuelle Nutzung	Freizeit, Hafen, Brache
Ansprechpartner bei WSV	Frau Litzka
Grundstückseigentümer	Stadtwerke Neustadt



2.5. Historische Nutzung (Auszug aus HE)

Nach den vom Kreis Ostholstein zur Verfügung gestellten Unterlagen waren auf den Grundstücken Am Hafen 6 und 6a im Zeitraum 1903-1953 Kohle-/ Brennstoffhandlungen, von 1992 bis 1994 eine Autohandlung und von 1977 bis 1999 ein Bootsreparaturgeschäft ansässig. Aktuell liegt das Grundstück brach und wird als Lagerplatz genutzt. Für das überbaute Grundstück Am Hafen 6a sind Kontaminationen durch MKW (1977) aktenkundig. Der ehemalige 30000 L-Diesel-Tank liegt (teils durch die neue Hafenmeisterei überbaut) z.T. auf dem Grundstück 6 und zum Teil auf dem Grundstück 6a. 1971 wurde durch den Betreiber des Tanks ein Leck in der Tankwandung gemeldet. Die Flächen werden im Boden- und Altlastenkataster mit 25 Punkten in der Kategorie P2 (Prüfdatei) geführt.

Der Standort Am Hafen 900 wurde mit 26 Punkten bewertet und wird im Boden- und Altlastenkataster in der Kategorie P2 (Prüfdatei) geführt. Hier war nach der Kurzinformation von 1961 bis 1976 ein Brennstoffhandel ansässig. Dieser hatte am Ostrand des Grundstückes einen 22 m³ fassenden, oberirdischen Vertikaltank für Heizöl betrieben. Unbekannt ist der Standort eines unterirdischen Tanks für 25 m³ Heizöl, der am 18.02.1976 vom TÜV als nicht mängelfrei beurteilt wurde (Domschacht stand unter Wasser). Aktuell ist das Grundstück Verkehrsfläche.

Neben den o.a. mit Hausnummern versehenen Grundstücken (Am Hafen 6, 6a, 900) sollte auch noch die nördlich an die Nr. 900 angrenzende und bis an die Straße „Vor dem Brückentor“ reichende Fläche in die Untersuchungen einbezogen werden. Als frühere Nutzungen wird für den Zeitraum 1903 bis 1971 eine Kohlehandlung angegeben und für den Zeitraum 1953 bis 1971 Brennstoffhandel. Aktuell wird die Fläche z.T. als Parkplatz und z.T. als Freifläche um einen Brunnen genutzt. Die Fläche wird unter dem Namen Parkplatz (ohne Nummer) im Boden- und Altlastenkataster mit 26 Punkten in der Kategorie P2 (Prüfdatei) geführt. Hier soll bei Erdarbeiten nach Öl riechender Boden festgestellt worden sein. Aus einem Vermerk des Fachdienstes Boden- und Gewässerschutz vom 14.05.2008 handelte



es sich vermutlich um Vergaserkraftstoff. Im Vermerk wird angegeben, dass hier früher auch eine Tankstelle existierte.

3 Ergebnisse der orientierenden Untersuchung (OU) – BRUG 2019

Untersuchungsumfang

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten mit dem Hafenbecken im Osten und einem nach Westen ansteigendem Gelände war anzunehmen, dass, falls vorhanden, im Grundwasser gelöste Schadstoffe dem Hafenbecken als natürliche Vorflut zufließen würden. Schwerpunkt der OU war zunächst u.a. die Klärung der hydraulischen Verhältnisse.

Im Rahmen der Orientierenden Untersuchung wurden insgesamt 9 Sondierungen abgeteuft, von denen 4 zu 2“-Grundwassermessstellen (GWM1 bis GWM4) ausgebaut wurden. Die Sondierungen RKS1 bis RKS5 konnten aufgrund des angetroffenen Schichtaufbaus nicht wie ursprünglich vorgesehen zu Messstellen ausgebaut werden, oder mittels direct-push-Methode beprobt werden. Nur aus der Sondierung RKS3 konnte eine direct-push – GW-Probe gezogen werden. Die Lage der Bohransatzpunkte ist der Anlage 1 zu entnehmen. Die Bohransatzpunkte und die Messpunkte der Grundwassermessstellen wurden zu NN eingemessen. Die NN-Höhen und die Ergebnisse der Stichtagsmessung vom 22.05.2019 sind in der Tabelle 2 aufgeführt.

Die Grundwasserproben sind auf die Parameter MKW, BTEX und LCKW untersucht worden. Darüber hinaus wurden ausgewählte Bodenproben aus den Sondierungen ebenfalls auf MKW, BTEX und LCKW analysiert.

Sondierbefunde

In den westlich stehenden Bohrungen sind unter antropogenem Auffüllmaterial überwiegend bindige Sedimente der letzten Eiszeit angetroffen worden (Geschiebemergel und Beckenschluffe, in die stellenweise geringmächtige Sandlagen eingeschaltet sind).



Im Übergang von der weichseleiszeitlichen Geschiebemergel-Hochlage im Westen zum sandigen Untergrund im Nahbereich des Hafenbeckens im Osten sind Beckenschluffe und Torfe (holozäner Verlandungsbereich) verbreitet.

Dem Untergrundaufbau entsprechend ergaben die Wasserstandsmessungen in den Grundwassermessstellen einen von West nach Ost gerichteten Grundwasserabstrom (s. Tabelle 2 und Anlage 3).

Tabelle 2: NN-Höhen und Stichtagsmessung vom 22.05.2019

Nr	GWM	MP-Höhe in mNN	Höhe GOK in mNN	Ausbau	GW-Stand in m u. MP	in mNN
1	GWM 1	1,720	1,87	DN50	1,22	0,5
2	GWM 2	3,360	2,22	DN50	2,56	0,8
3	GWM 3	1,720	1,89	DN50	1,21	0,51
4	GWM 4	1,660	1,82	DN50	1,18	0,48
5	RKS 1		3,31			
6	RKS 2		1,92			
7	RKS 3		2,02			
8	RKS 4		2,82			
9	RKS 5		2,10			

Analysebefunde

In keiner der Bodenproben wurden LCKW bzw. aromatische Kohlenwasserstoffe detektiert. Bei den Mineralölkohlenwasserstoffen (KW-Index) ergaben sich stellenweise geringe Indikationen mit Werten < 300 mg/kg TS. Bei einer Probe (Tiefe 2,2-3,0m) östlich des Standortes Am Hafen 6 / 6a und des dort noch liegenden, verfüllten Heizöltanks wurden hingegen Werte von bis zu 510 mg/kg TS für den KW-Index C10-C40 ermittelt. In den Proben darüber (1,3-2,2m) und darunter (3,5-5,0m) wurden mit 76 mg/kg TS bzw. <50 mg/TS deutlich geringere Gehalte festgestellt.

In den Wasserproben sind LCKW nur in der Messstelle GWM 1 in Spuren (0,2 µg/l) angetroffen worden. Bei den aromatischen Kohlenwasserstoffen wurden Gehalte zwischen 0,1 µg/l bis max. 1,9 µg/l ermittelt. Die Messstelle GWM 2 weist mit 1,9µg/l die höchste Konzentration auf gefolgt von der direct-push-Probe aus RKS 3 mit 1,5 µg/l. Es handelt sich überwiegend um Toluol und Xylol. Benzol war nur in GWM 2 mit 0,1 µg/l enthalten.



Beim Kohlenwasserstoff-Index (C10-C40) lagen die Konzentrationen zwischen < 0,1 mg/l bis max. 0,97 mg/l.

Bewertung

Da in den Grundwasserproben aus GWM 3 und GWM 4 der Prüfwert der BBodSchV für den Kohlenwasserstoff-Index (C10-C40) von 0,2 mg/l überschritten wurde, wurde unter Berücksichtigung der geologischen / hydrogeologischen Rahmenbedingungen davon ausgegangen, dass auch am OdB für die untersuchten Parameter Prüfwertüberschreitungen vorliegen.

Aus den damals vorliegenden Analysebefunden der Bodenproben ergaben sich Hinweise auf eine geringe Altlastrelevanz. Punktuell (Sondierung RKS 5, GWM 4) wurden Hinweise auf leicht erhöhte Werte für Mineralölkohlenwasserstoffe (KW-Index C10-C40 max. 280 und 510 mg/kg TS) nachgewiesen.

Eine Gefährdung des Wirkungspfad es Boden – Grundwasser war beim damaligen Kenntnisstand als wahrscheinlich anzunehmen. Die in den Grundwasserproben aus GWM 3 und 4 ermittelten MKW- Gehalte sind sehr wahrscheinlich auf Einträge auf dem Grundstück „Am Hafen 6 und 6a“, sowie auf eine alte, nicht mehr verortbare Bodenkontamination im Bereich der Parkplatzfläche zurückzuführen.

Es wurden ergänzende Untersuchungen empfohlen.

4 Untersuchungskonzept

Die Tabelle 3 zeigt in der Übersicht die geplanten / durchgeführten Bohrungen nach Abstimmung mit der uBB des Kreises Ostholstein.

Neben der Erkundung möglicher Eintragsstellen für Mineralölkohlenwasserstoffe (Verdachtsfläche Am Hafen ohne Nr., Heizöl-Erdtank auf der Fläche Am Hafen 6/6a und dem ehem. Hochtank auf der Fläche Am Hafen 900) sollte mit Hilfe einer weiteren Messstelle, zusammen mit den vorhandenen Messstellen GWM1 bis GWM2, die aktuelle Grundwassersituation bezüglich der in 2019 ermittelten GW-Verunreinigung mit MKW überprüft werden.



Tabelle 3: Übersicht Untersuchungskonzept

	Bohrung	Ziel
1. Kampagne	RKS6	Erkundung Verdachtsfläche Parkplatz (Am Hafen ohne Nr.)
	RKS7	Erkundung Verdachtsfläche Parkplatz (Am Hafen ohne Nr.)
	RKS8	Erkundung Verdachtsfläche Erdtank (Am Hafen 6/6a)
	RKS9	Erkundung Verdachtsfläche Erdtank (Am Hafen 6/6a)
	RKS10	Erkundung Verdachtsfläche Erdtank (Am Hafen 6/6a)
	GWM5	Erkundung Verdachtsfläche Erdtank (Am Hafen 6/6a)
	RKS11	Erkundung Verdachtsfläche Hochtank (Am Hafen 900)
2. Kampagne (Eingrenzung)	RKS12	Eingrenzung Verdachtsfläche Hochtank (Am Hafen 900)
	RKS13	Eingrenzung Verdachtsfläche Hochtank (Am Hafen 900)
	RKS14	Eingrenzung Verdachtsfläche Hochtank (Am Hafen 900)
	RKS15	Eingrenzung Verdachtsfläche Hochtank (Am Hafen 900)
	RKS16	Eingrenzung Verdachtsfläche Erdtank (Am Hafen 6/6a)
	RKS17	Eingrenzung Verdachtsfläche Erdtank (Am Hafen 6/6a)

5 Durchführung der Arbeiten

1. Kampagne

Die Lage der Sondieransatzpunkte wurde in Anlehnung an das Untersuchungskonzept vor Ort festgelegt und an die örtlichen Begebenheiten angepasst. Am 04. und 07.09.2020 wurden durch die Fa. Grisar Bohrtechnik, Kronshagen, insgesamt 7 Rammkernsondierungen (RKS6-RKS11, GWM5) bis in eine Tiefe von max. 10m abgeteuft und beprobt. Eine Sondierung wurde zur 2“-Grundwassermessstelle (GWM5) ausgebaut. Die Beprobung aller Grundwassermessstellen erfolgte am 07.09.2020.

2. Kampagne

Aufgrund erhöhter MKW-Gehalte in den Bohrungen RKS 9 (Heizöl-Erdtank) und RKS 11 (Hochtank) wurden nach Absprache mit der uBB weitere Bohrungen zur Eingrenzung der nachgewiesenen Verunreinigungen mit MKW abgeteuft und beprobt. Die ergänzenden Bohrungen wurden am 19.10.2020 von der Fa. Grisar Bohrtechnik unter der Leitung von IPP abgeteuft und beprobt.



Die Lage der Bohransatzpunkte ist der Anlage 1 zu entnehmen. Schichtenprofile und Schichtenverzeichnisse sind in der Anlage 4 abgelegt.

Die Bodenansprache und -benennung sowie die Erstellung der Schichtenverzeichnisse mit der grafischen Darstellung der Bohrprofile erfolgten gemäß Verfahren DIN EN ISO 14688.

Die entnommenen Wasserproben sowie ausgewählte Bodenproben sind dem Labor UCL Kiel zeitnah zur Analyse übergeben worden.

6 Untersuchungsergebnisse

6.1. Geologie / Hydrogeologie – Bohrbefunde

Die Ergebnisse der einzelnen Sondierungen (Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile und Vermessungsdaten) sind in der Anlage 4 beigefügt und werden in den Kap. 6.1.2 bis 6.1.4 flächenbezogen beschrieben.

6.1.1 Geologie – Lagerungsverhältnisse - Hydrogeologie

Zur besseren Veranschaulichung des geologischen Untergrundaufbaus sind die Bohrprofile der abgeteufte Bohrungen in 5 Profilschnitten höhengerecht aufgetragen (s. Anlagen 2a-2e). Mit zwei Nord-Süd und zwei West-Ost liegenden Übersichtsprofilschnitten und einem Nord-Süd verlaufenden Detail-Profil lassen sich die Lagerungsverhältnisse im Untersuchungsgebiet gut nachvollziehen.

Über einem von West nach Ost abtauchenden Geschiebemergel (Rinnenstruktur im Bereich des Hafenbeckens) sind stellenweise glazifluviale Sande verbreitet, die zwischen hochstehendem Geschiebelehm / -mergel im Westen und dem Hafenbecken von holozänen Ablagerungen (überwiegend Schluff und Torf, und darüber auch Sanden (s. Anl. D Bohrung GWM5 in Hafennähe) überlagert werden. Oberhalb der anstehenden Sedimente sind flächendeckend anthropogene Auffüllungen verbreitet, die mehrere Meter mächtig werden können.

Aus den vorliegenden Ergebnissen lässt sich ableiten, dass im Untersuchungsgebiet oberflächennah zwei Grundwasserleiter (GWL) ausgebildet sind. Zum einen oberhalb des Schluff- / Torfkomplexes (wasserführende anstehende Sande und



sandiger Auffüllung) und zum anderen darunter in Sanden oberhalb des Geschiebemergels. Während die Messstelle GWM2 im unteren GWL verfiltert ist, erschließen die Messstellen GWM1, GWM3 bis GWM5 den oberen GWL. Ob ein hydraulischer Kontakt zwischen den beiden GWL besteht ist aufgrund der neuen Bohrergergebnisse nicht sicher. Differenzvergleiche der Wasserstände (22.05.19 zu 07.09.2020) legen dies jedoch nahe. Der in Anlage 3 abgebildete Grundwassergleichenplan vom 22.05.2019 ist somit nicht gesichert.

Aufgrund der Lage der Messstellen im oberen GWL ist kein Grundwassergleichenplan konstruierbar (sog. Hydrogeologisches Dreieck darstellbar). Bei der anzunehmenden Vorflutfunktion des Oberflächengewässers Hafen (Wasserstand im Hafen bei ca. 0,15 mNN, ca. 0,67-0,69 m niedriger als in den GWM am Hafenrand) ist jedoch ein Abstrom nach Osten weiterhin wahrscheinlich.

Tabelle 4: Stichtagsmessungen

Stichtagsmessung vom 22.05.2019							
Nr	GWM	MP-Höhe in mNN	Höhe GOK in mNN	Ausbau	GW-Stand in m u. MP	in mNN	
1	GWM 1	1,720	1,87	DN50	1,22	0,5	
2	GWM 2	3,360	2,22	DN50	2,56	0,8	
3	GWM 3	1,720	1,89	DN50	1,21	0,51	
4	GWM 4	1,660	1,82	DN50	1,18	0,48	
Stichtagsmessung vom 07.09.2020							
Nr	GWM	MP-Höhe in mNN	Höhe GOK in mNN	Ausbau	GW-Stand in m u. MP	in mNN	Differenz zur Vormessung
1	GWM 1	1,720	1,87	DN50	0,89	0,83	0,33
2	GWM 2	3,360	2,22	DN50	2,64	0,72	-0,08
3	GWM 3	1,720	1,89	DN50	0,9	0,82	0,31
4	GWM 4	1,660	1,82	DN50	0,82	0,84	0,36
5	GWM 5	1,716	1,818	DN50	0,9	0,816	
6	Hafenpegel	1,754	Oberkante Treppe		1,6	0,154	

6.1.2 Bohrbefunde auf der Fläche „Am Hafen o. Nr. (Parkplatz)“

Im Bereich der vermuteten MKW-Kontamination (grüne Markierung im Lageplan) sind die Sondierungen RKS6 und RKS 7 bis in eine Tiefe von 6m abgeteuft worden.



In der Bohrung RKS6 sind unter einer 1,7 m mächtigen sandigen Auffüllung bis 3,7m Schluff und Torf angetroffen worden. Darunter folgt Geschiebemergel bis zur Endteufe von 6m. Es ergaben sich organoleptisch keine Hinweise auf MKW-Verunreinigungen.

Bohrung RKS7 zeigt einen etwas anderen Schichtenaufbau. Hier reicht die Auffüllung (sandig, stellenweise mit Ziegelbruch) bis in eine Tiefe von 3,2m. Darunter folgt Kies, der ab 3,6m von Geschiebemergel unterlagert wird. Auch hier ergaben sich organoleptisch keine Hinweise auf MKW-Verunreinigungen.

Stauwasser wurde in ca. 1,1 bis 1,25m u.GOK angetroffen.

6.1.3 Bohrbefunde auf der Fläche „Am Hafen 6/6a - Heizöl-Erdtank“

Im Bereich des Heizöl-Erdtanks sind die Sondierungen RKS 8 und RKS 9 sowie die Sondierungen RKS 16 und RKS 17 bis in eine Tiefe von max. 5m abgeteuft worden. Während in den Sondierungen RKS 8, RKS 16 und RKS 17 unter einer ca. 2-2,5m mächtigen, überwiegend schluffigen Auffüllung Torf und - Schluff und Kiese bis zur Endteufe verbreitet sind, fehlen die Stillwassersedimente in der Sondierung RKS 9. Hier folgen unter sandig und teils schluffiger Auffüllung ab 2,4m Feinsande und Kiese, die ab 4,0m von Geschiebemergel unterlagert werden.

In der Sondierung RKS 9 wurde in einer Tiefe von 1,0 bis 2,4m mäßiger bis schwacher MKW-Geruch registriert. Bohrung RKS 16 war in einer Tiefe von 1,4m bis 2,2m geruchlich leicht auffällig (MKW-Geruch ?). Es ergaben sich organoleptisch keine Hinweise auf MKW-Verunreinigungen in den Sondierungen RKS 8 und RKS 16.

Grundwasser wurde in den Bohrungen RKS8 (3,9-5,0m – nass, vermutlich gespannte Verhältnisse) unterhalb des Schluffes und in der Sondierung RKS 9 ab 3,4m (nass, freier GW-Spiegel) angetroffen.

6.1.4 Bohrbefunde auf der Fläche „Am Hafen 900 - ehem. Hochtank“

Im Bereich des Heizöl-Hochtanks sind die Sondierungen RKS 11 bis RKS 15 bis in eine Tiefe von max. 5m abgeteuft worden. Es wurden ausschließlich aufgefüllte,



teils sandige teils schluffige Materialien angetroffen. Wobei dies in den Bohrungen RKS 11 ab 1,9m und Bohrung RKS 15 ab 2,2m nicht sicher zu entscheiden war, möglicherweise wurde hier anstehender Geschiebelehm / -mergel erbohrt.

Die Bohrung RKS11 wies in einer Tiefe von 1,0-2,2 z.T. starken MKW-Geruch auf, ebenso die Bohrung RKS12 in einer Tiefe von 0,9-2,4m. In der Bohrung RKS13 war schwacher MKW-Geruch in einer Tiefe von 1,1-2m wahrnehmbar. Die Sondierungen RKS 14 und RKS waren organoleptisch unauffällig.

Innerhalb der Auffüllung wurde stellenweise Stauwasser in einer Tiefe von 1,35 und 3,0m u. GOK angetroffen.

6.2. Bodenanalytik

Im Zuge der aktuellen Untersuchungen wurden zur Überprüfung und Eingrenzung festgestellter Bodenverunreinigungen 2 Bodenproben auf BTEX und 23 Bodenproben auf MKW (KW-Index). Die Prüfberichte des Labors liegen in der Anlage 5a bei.

In der folgenden Tabelle sind alle (2019 und 2020) Analyseergebnisse aufgelistet.



Tabelle 5: Bodenanalysen – Gesamtübersicht

Proben aus 2019												Proben aus 2020	
Bohrung		GWM 2	GWM 2	GWM 4	RKS 1	RKS 2	RKS 2	RKS 4	RKS 5	RKS 5	RKS 6	RKS 7	
Parameter	Entnahmetiefe	0,6m	1,8m	2,0m	0,8m	2,4m	3,6m	1,5m	2,3m	4,5m	1,8m	3,9m	
LHKW-Summe	mg/kg TS	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.a.	n.a.	
BTEX-Summe	mg/kg TS	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	
Bohrung		GWM 1	GWM 1	GWM 2	GWM 2	GWM 3	GWM 3	GWM 3	GWM 4	GWM 4	GWM 4		
Parameter	Entnahmetiefe	0,3-1,3m	1,5-4m	0,4-1m	1-2m	0,08-0,8m	0,8-2m	2,0-2,6m	0,08-0,5m	0,5-1,5m	1,5-2,9m		
KW C10-C22	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50		
KW C10-C40	mg/kg TS	60	<50	62	<50	95	<50	<50	280	<50	170		
Bohrung		RKS 1	RKS 1	RKS 2	RKS 2	RKS 2	RKS 2	RKS 3	RKS 3				
Parameter	Entnahmetiefe	0,4-1,2m	1,2-2,5m	0,35-1,5m	1,5-2m	2,0-2,8m	3-4m	0-0,8	0,8-1,6m				
KW C10-C22	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50				
KW C10-C40	mg/kg TS	<50	<50	150	<50	<50	<50	<50	<50				
Bohrung		RKS4	RKS4	RKS5	RKS5	RKS5	RKS5						
Parameter	Entnahmetiefe	0,1-1,3m	1,3-3m	0,15-1,3m	1,3-2,2m	2,2-3m	3,5-5m						
KW C10-C22	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50	410	<50						
KW C10-C40	mg/kg TS	120	<50	<50	76	510	<50						
Proben aus 2020													
Bohrung		RKS6	RKS7	RKS7	RKS8	RKS9	RKS9	RKS9	RKS9				
Parameter	Entnahmetiefe	1,1-1,7m	1,1-1,5m	1,5-3,2m	0,9-2,0m	1,0-1,2m	1,2-2,4m	2,4-2,5m	2,5-3,4m				
KW C10-C22	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50	170	2000	1700	<50				
KW C10-C40	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50	210	2200	2100	<50				
Bohrung		GWM5	RKS10	RKS10	RKS11	RKS11	RKS11						
Parameter	Entnahmetiefe	0,7-1,2m	2,2-3,2	3,8-4,5m	1,0-1,9m	1,9-2,2m	2,2-3,2m						
KW C10-C22	mg/kg TS	<50	<50	<50	9700	<50	<50						
KW C10-C40	mg/kg TS	<50	<50	<50	10000	<50	<50						
Bohrung		RKS12	RKS12	RKS12	RKS13	RKS13	RKS14	RKS15	RKS16	RKS17			
Parameter	Entnahmetiefe	0,9-1,9m	1,9-2,4m	2,4-3,0m	1,1-2,0m	2,0-3,0m	0,8-1,8m	0,9-2,2m	1,4-2,2m	1,9-2,5m			
KW C10-C22	mg/kg TS	360	1300	<50	920	<50	<50	<50	<50	<50			
KW C10-C40	mg/kg TS	410	1400	<50	920	<50	<50	93	<50	<50			

Rot: MKW-Gehalte bis 1000 mg/kg TS, braune Füllung MKW-Gehalte >1000 mg/kg TS



6.2.1 Bodenanalytik - „Am Hafen o. Nr. (Parkplatz)“

Im Bereich der vermuteten MKW-/BTEX-Kontamination (grüne Markierung im Lageplan) sind die Sondierungen RKS6 und RKS 7 bis in eine Tiefe von 6m abgeteuft worden. Die Ergebnisse der Bodenanalysen für diesen Untersuchungsbereich sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 6: Bodenanalysen Bereich Parkplatz

Bohrung		RKS6	RKS7	RKS7
Parameter	Entnahmetiefe	1,1-1,7m	1,1-1,5m	1,5-3,2m
KW C10-C22	mg/kg TS	<50	<50	<50
KW C10-C40	mg/kg TS	<50	<50	<50
	Entnahmetiefe	1,8m	3,9m	
BTEX-Summe	mg/kg TS	n.b	n.b	

Die Analyseergebnisse bestätigen die organoleptischen Befunde. Es ergaben sich keine Indikationen für MKW- oder BTEX- Verunreinigungen.

6.2.2 Bodenanalytik - „Am Hafen 6/6a - Diesel-Erdtank“

Im Bereich des Diesel-Erdtanks sind die Sondierungen RKS 8 und RKS 9 sowie die Sondierungen RKS 16 und RKS 17 bis in eine Tiefe von max. 5m abgeteuft worden. Aufgrund der 2019 (blau) in der Sondierung RKS5 (liegt wenige Meter östlich des Tanks, außerhalb der Fläche) ermittelten MKW-Gehalte (Tab. 6), sollte der mögliche Quellbereich (Erdtank) näher erkundet werden.

Tabelle 7: Bodenanalysen aus 2019

Bohrung		RKS5	RKS5	RKS5	RKS5
Parameter	Entnahmetiefe	0,15-1,3m	1,3-2,2m	2,2-3m	3,5-5m
KW C10-C22	mg/kg TS	<50	<50	410	<50
KW C10-C40	mg/kg TS	<50	76	510	<50

Hierzu wurden zunächst die Sondierungen RKS 8 und RKS 9 abgeteuft und beprobt. Die Bodenanalysen sind in Tab 7 zusammengestellt.



Tabelle 8: Bodenanalysen 2020 – 1. Kampagne

Bohrung		RKS8	RKS9	RKS9	RKS9	RKS9	RKS10	RKS10
Parameter	Entnahmetiefe	0,9-2,0m	1,0-1,2m	1,2-2,4m	2,4-2,5m	2,5-3,4m	2,2-3,2m	3,8-4,5m
KW C10-C22	mg/kg TS	<50	170	2000	1700	<50	<50	<50
KW C10-C40	mg/kg TS	<50	210	2200	2100	<50	<50	<50

Während in der Sondierung RKS8 keine MKW-nachgewiesen werden konnten, liegen in der Sondierung RKS 9 in einer Tiefe von 1,2 bis 2,5m deutliche MKW-Gehalte von 2100 bis 2200 mg/kg TS für den KW-Index (C10-C40) vor. In der darüber liegenden Probe (1-1,2m) wurde ein MKW-Gehalt von 210 mg/kg TS und in der darunter liegenden Probe (2,5-3,4m) keine MKW nachgewiesen, so dass eine gute vertikale Eingrenzung vorliegt. In der zur Eingrenzung eines möglichen Austrages Richtung Hafenbecken abgeteuften Sondierung RKS10 waren keine MKW-nachweisbar (s.a. Anlage 2d).

Zur lateralen Eingrenzung der vorgefundenen MKW-Belastung in der Sondierung RKS9 wurden ergänzend die Sondierungen RKS 16 und 17 abgeteuft.

Tabelle 9: Bodenanalysen 2020 – 2. Kampagne

Bohrung		RKS16	RKS17
Parameter	Entnahmetiefe	1,4-2,2m	1,9-2,5m
KW C10-C22	mg/kg TS	<50	<50
KW C10-C40	mg/kg TS	<50	<50

Die Analyseergebnisse bestätigen die organoleptischen Befunde. Es ergaben sich keine Indikationen für MKW (Tab.8), so dass hier insgesamt von einer kleinräumigen MKW-Verunreinigung im Bereich der Bohrung RKS9 ausgegangen werden kann.

Die Analysen zeigen, dass es sich bei den nachgewiesenen MKW überwiegend um die mobilen Kohlenwasserstoffverbindungen C10-C20 handelt.



6.2.3 Bodenanalytik - „Am Hafen 900 - ehem. Hochtank“

Im Bereich des Heizöl-Hochtanks ist zunächst die Sondierung RKS 11 bis in eine Tiefe von 5m abgeteuft worden. Aufgrund der organoleptischen Befunde wurden die in Tabelle 9 aufgeführten Proben analysiert.

Tabelle 10: Analysebefunde der Sondierungen RKS 11

Bohrung		RKS11	RKS11	RKS11
Parameter	Entnahmetiefe	1,0-1,9m	1,9-2,2m	2,2-3,2m
KW C10-C22	mg/kg TS	9700	<50	<50
KW C10-C40	mg/kg TS	10000	<50	<50

Mit dem Gehalt für den KW-Index (C10-C40) von 10000 mg/kg TS bei einem mobilen Anteil (C10-C22) von 9700 mg/kg wurden in der Probe von 1,0-1,9m deutliche Verunreinigungen ermittelt, die sich jedoch auf diesen Schichtbereich eingrenzen lassen. In den darunterliegenden Proben waren keine MKW nachweisbar. Die darüber liegende Auffüllung war organoleptisch unauffällig. Zur lateralen Eingrenzung der nachgewiesenen MKW-Belastung wurden im Nachgang die Sondierungen RKS12 bis RKS 15. Es ergaben sich die Tab. 10 aufgeführten Analyseergebnisse.

Tabelle 11: Bodenanalysen der Eingrenzungssondierungen

Bohrung		RKS12	RKS12	RKS12	RKS13	RKS13	RKS14	RKS15
Parameter	Entnahmetiefe	0,9-1,9m	1,9-2,4m	2,4-3,0m	1,1-2,0m	2,0-3,0m	0,8-1,8m	0,9-2,2m
KW C10-C22	mg/kg TS	360	1300	<50	920	<50	<50	<50
KW C10-C40	mg/kg TS	410	1400	<50	920	<50	<50	93

Während die Proben aus den Sondierungen RKS14 und RKS15 (<50 mg/kg TS und max. 93 mg/kg TS) für den KW-Index (C10-C40) keine nennenswerten MKW-Gehalte aufweisen, liegen in den Sondierungen RKS 12 und RKS 13 in vergleichbarer Tiefe wie in Sondierung RKS 11 MKW-Gehalte (KW-Index C10-C40) von 410 bis 1400 mg/kg TS vor, die jedoch deutlich niedriger als in RKS 11 (10000 mg/kg TS) sind. Die Proben unterhalb der nachgewiesenen MKW-



Verunreinigungen wiesen keine MKW-Indikationen auf. Die Auffüllung darüber war organoleptisch unauffällig.

Damit lässt sich der belastete Kernbereich auf die Fläche um die Sondierungen RKS 11- RKS13 festlegen (s.a. Anl. 2e), mit einer Abgrenzung nach Westen (RKS 14), Norden (RKS 15) und Osten (GWM 1) durch dort unauffällige Befunde. Nach Süden bleibt die Eingrenzung vage, aber mit 920 mg/kg TS für den KW-Index in RKS 13 deutet sich zumindest eine Abnahme nach Süden an, so dass geschätzt eine Fläche von ca. 100 m² betroffen ist. In allen Sondierung ist eine vertikale Abgrenzung der MKW-Verunreinigung nach unten (ab 1,9-2,4m u. GOK, keine MKW) belegt. Da der obere Meter (0,9-1,1m) organoleptisch unauffällig war, liegt die Mächtigkeit des belasteten Horizontes bei ca. 0,9-1,5m.

Eine Eintragsstelle über die Oberfläche ist nicht ermittelt. Die Eintragsstelle liegt aber dennoch möglicherweise im Bereich der Sondierung RKS11 (Höchstwert).

6.3. Grundwasseranalytik

Die Ergebnisse der in der OU ermittelten MKW-Gehalte (max. 0,97 mg/l) haben sich bei der aktuellen Beprobung nicht bestätigt (s.Tab 11).

Tabelle 12: Grundwasseranalysen - Übersicht

Parameter	Einheit	GWM 1		GWM 2		GWM 3		GWM 4		GWM 5
		22.05.19	07.09.20	22.05.19	07.09.20	22.05.19	07.09.20	22.05.19	07.09.20	07.09.20
LHKW-Summe	µg/l	0,2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
BTEX-Summe	µg/l	0,1	n.a.	1,9	n.a.	0,6	n.a.	0,3	n.a.	n.b.
KW-C10-C40	mg/l	<0,1	<0,1	0,14	<0,1	0,97	<0,1	0,24	<0,1	<0,1

n.a. nicht analysiert, n.b. nicht bestimmbar - Wert liegt unter der Bestimmungsgrenze

In allen alten (GWM1 bis GWM4) und auch der neuen (GWM5) Messstellen konnte keine MKW nachgewiesen werden. Alle Werte für den KW-Index lagen unterhalb der Nachweisgrenze von 0,1 mg/L.

Auch konnten in der aktuellen Probe aus GWM4 keine BTEX nachgewiesen werden (2019 GWM4: BTEX-Gehalt von 0,3 µg/L).

Die aktuellen Labor-Prüfberichte der Wasserproben sowie die Probenahme-protokolle befinden sich in der Anlage 5b.



7 Sickerwasserprognose

Gem. §4 Abs. 3 der BBodSchV ist zur Bewertung der von Verdachtsflächen oder altlastverdächtigen Flächen ausgehenden Gefahren für das Grundwasser eine Sickerwasserprognose zu erstellen. Dabei ist abzuschätzen, ob die Schadstoffkonzentrationen im Sickerwasser am Ort der Beurteilung (OdB) die entsprechenden Prüfwerte der BBodSchV überschreiten. Der OdB ist der Bereich des Überganges von der ungesättigten zur gesättigten Zone.

Am Standort „Am Hafen 6, 6a, 900“ stehen unmittelbar am Hafenrand bis in eine Tiefe bis zu 10 m sandige Schichten an (teils sandige Auffüllung, teils natürlich anstehende Sande), die stellenweise von einer bis 1,9 m bis ca. 3m mächtigen Schluff- / Torflage untergliedert bzw. überlagert werden. Der Flurabstand des Stau- / Grundwassers liegt bei ca. 1,1-3,4 m.

Die Beurteilung der Grundwassergefährdung erfolgt auf der Grundlage von Bodenuntersuchungen nach den in den „Hinweisen zur Anwendung der Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen“ (Schleswig-Holstein Landesamt für Natur und Umwelt S.-H., Oktober 2007) enthaltenen Matrix-Tabellen (s. Tabelle 11 und 12).

Tabelle 13: Abschätzung der Schutzfunktion der ungesättigten Zone

Mächtigkeit der unbelasteten Grundwasserüberdeckung	Sickerwasserrate (->Versiegelung)	Durchlässigkeit der ungesättigten Bodenzone unter Berücksichtigung des Sorptionsvermögens	Biologische Abbaubarkeit	Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone
gering	hoch	(-)	(-)	gering
gering	mittel	(-)	(-)	gering
gering	gering	groß / mittel	(-)	gering
gering	gering	gering	(-)	mittel
mittel	hoch	groß	(-)	gering
mittel	hoch	mittel	gering	gering
mittel	hoch	mittel	gut	mittel
mittel	hoch	gering	(-)	mittel
mittel	hoch	groß	(-)	gering
mittel	mittel	mittel / gering	gering	mittel
mittel	mittel	mittel / gering	gut	hoch
mittel	mittel	groß	(-)	mittel
mittel	gering	mittel / gering	(-)	hoch



groß	hoch	groß	(-)	gering
groß	hoch	mittel / gering		mittel
groß	hoch	mittel / gering		hoch
groß	mittel	groß	(-)	mittel
groß	mittel	mittel / gering	(-)	hoch
groß	gering	groß	(-)	mittel
groß	gering	mittel / gering	(-)	hoch

Die Mächtigkeit der unbelasteten Grundwasserüberdeckung ist gering. Das Rückhaltevermögen ist als gering einzuschätzen.

Bei einer mittleren Mobilität der prüfwertrelevanten Schadstoffe (hier MKW C10-C20), sowie der geringen Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone, sowie eines mittleren Schadstoffpotentials ergibt sich nach der Tabelle 14, dass Prüfwertüberschreitungen am OdB (bei Diesel-Erdtank und Heizöl-Hochtank) wahrscheinlich vorliegen bzw. **eine Grundwassergefährdung aufgrund der Bodenanalysen wahrscheinlich ist.**

Tabelle 14: Beurteilung der Grundwassergefährdung auf der Grundlage von Bodenuntersuchungen

Mobilität der Schadstoffe	Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone (s. o.)	Schadstoff-Gesamtpotenzial	Grundwassergefährdung
hoch	(-)	hoch oder mittel	wahrscheinlich
		gering	nicht abschließend zu beurteilen
mittel	gering	hoch oder mittel	wahrscheinlich
		gering	nicht abschließend zu beurteilen
	mittel	hoch	wahrscheinlich
		mittel oder gering	nicht abschließend zu beurteilen
	hoch	hoch oder mittel	nicht abschließend zu beurteilen
		gering	nicht wahrscheinlich
gering	gering	hoch	wahrscheinlich
		mittel	nicht abschließend zu beurteilen



		gering	nicht wahrscheinlich
	mittel oder hoch	hoch	nicht abschließend zu beurteilen
		mittel oder gering	nicht wahrscheinlich

Eine Versickerung von Niederschlagswasser im Bereich der durchgeführten Beprobungen ist nur im Bereich des Grundstücks „Am Hafen 6/6a“ (Heizöl-Erdtank) nahezu ungehindert möglich.

Bei den anderen Grundstücken insbesondere am Heizöl-Hochtank existiert eine nahezu flächendeckende Oberflächenversiegelung. Niederschlagswasser wird hier direkt ins Hafenbecken abfließen, was letztendlich zu einer Verringerung der Grundwassergefährdung (reduzierte Auswaschung) führen kann.

8 Gefährdungsabschätzung

Im Zuge der orientierenden Untersuchung ist eine Gefährdungsabschätzung für die einzelnen am Untersuchungsstandort relevanten Wirkungspfade durchzuführen.

Wirkungspfad Boden → Mensch (direkter Kontakt)

Bei der Untersuchung zum Wirkungspfad Boden → Mensch unterscheidet man als Nutzungen: Kinderspielflächen, Wohngebiete, Park- und Freizeitanlagen sowie Industrie- und Gewerbegrundstücke. Zu diskutieren ist, ob das Schutzgut menschliche Gesundheit bei der derzeitigen bzw. geplanten Nutzungsform durch inhalative oder orale Schadstoffaufnahme gefährdet sein kann.

Die BBodSchV enthält für den Parameter MKW für diesen Wirkungspfad keinen Prüfwert. Es werden lokal jedoch MKW-Gehalte erreicht, die gemäß Anhang 4 aus [6] im Bereich eines KW-Index von 1000 – 5000 mg/kg TS und darüber liegen, und so als mittlere bis hohe Schadstoffkonzentrationen einzustufen sind.

Bei derzeitiger Datengrundlage (kleinräumige Verunreinigungen, Versiegelungsgrad) ist eine Gefährdung des Wirkungsbereiches Boden-Mensch jedoch nicht wahrscheinlich.



Gesundes Arbeiten und Wohnen ist aktuell bei derzeitiger Datengrundlage uneingeschränkt möglich.

Der Wirkungspfad ist allerdings bei Eingriffen in den Boden bzw. bei Baumaßnahmen im Bereich der nachgewiesenen Bodenverunreinigungen auch aus arbeitsschutzrechtlicher Sicht neu zu bewerten.

Wirkungspfad Boden → Grundwasser

Die DU wurde durchgeführt, da als Ergebnis der OU eine Gefährdung des Wirkungspfades Boden- Grundwasser als wahrscheinlich anzunehmen war.

Aus den vorliegenden neuen Analysebefunden der Bodenproben ergeben sich Hinweise auf mögliche Quellbereiche im Bereich des Heizöl-Hochtanks und des Diesel-Erdtanks.

Aufgrund der nachgewiesenen MKW-Konzentrationen im Boden, können Überschreitungen des Prüfwertes (gem. BBodSchV 0,2 mg/L) am OdB nicht ausgeschlossen werden. Die aktuellen Grundwasserproben im Abstrombereich der Verdachtsflächen enthalten, abweichend von der Beprobung aus dem 2019, keine MKW.

Auch wenn aktuell keine MKW in den GWM nachweisbar waren, ist bei derzeitigem Kenntnisstand aufgrund der vorliegenden Bodenverunreinigungen in den Quellbereichen eine Gefährdung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser wahrscheinlich.

9 Beurteilung und Maßnahmenempfehlungen

Der Verdacht auf schädliche Bodenveränderungen kann auf der altlastverdächtigen Fläche „Am Hafen o.Nr. – Parkplatz“ auf Grundlage der derzeit vorliegenden Informationen entkräftet werden.

Für die altlastverdächtigen Flächen „Am Hafen 6, 6a und 900“ hat sich der Verdacht bestätigt.

Allerdings sind aktuell keine Gefährdungen der betroffenen Wirkungspfade wahrscheinlich, so dass aufgrund der vorliegenden Befunde derzeit kein weiterer Handlungsbedarf gesehen wird. Zu empfehlen ist jedoch eine regelmäßige (ein- bis



halbjährliche) Beprobung der in Hafennähe stehenden Grundwassermessstellen GWM1 und GWM3-5 auf MKW, um eine Verifizierung der bisherigen MKW-Gehalte im Grundwasser vornehmen zu können.

Bei Nutzungsänderungen / Umplanung der Fläche ist eine Neubewertung vorzunehmen.

Bei einer zukünftigen Umgestaltung der Fläche, insbesondere in den Bereichen mit den nachgewiesenen Bodenverunreinigungen, ist bei Eingriffen in den Untergrund ein Mehraufwand u.a. für die Entsorgung der kontaminierten Böden, für Wasseraufbereitungsmaßnahmen bei Grundwasserabsenkungen sowie für Arbeitsschutzmaßnahmen etc. einzukalkulieren. Derartige Tätigkeiten sollten von einem Sachverständigen gem. § 18 BBodSchG überwacht werden.

10 Literatur-/Quellenverzeichnis

- [1] BRUG 2019 – Orientierende Untersuchung Am Hafen 6, 6a, 900 in Neustadt in Holstein vom 25.06.2019
- [2] Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17.03.1998
- [3] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999
- [4] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser (Düsseldorf, 2004)
- [5] LAGA, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (05.11.2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)
- [6] Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Hinweise zur Anwendung der Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen (10.10.2007)
- [7] Ständiger Ausschuss Altlasten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug; Stand: 01. September 2008
- [8] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Länderarbeitsgemeinschaft (LABO): Grundsätze des nachsorgenden Grundwasserschutzes bei punktuellen Schadstoffquellen (Mainz, Mai 2006)



11 Unterschriften

Ingenieurgesellschaft Possel und Partner GmbH

i.A. Dipl.-Geol. Ulrich Schneider
(anerkannt gem. §18 BBodSchG, Sachgebiet 2,
öbvS Bodenschutz-Altlasten)

i.A. Dipl.-Geol. R. Friedl-Schulz
(Sachbearbeiter)