

Projekt: **Neubau Warnowbrücke in Rostock**

Teilprojekt: **Altlastenbearbeitung/
Schadstoffuntersuchungen**

Projekt-Nr.: **2019-0500**


Phase: **Auswertung der Untersuchungsdaten**

Stand: 02.07.2021

Untersuchungsbericht

**Landseitige Altlasten und entsorgungsrelevante Schadstoffbelastungen in
Ausbaustoffen**


ppa. Olaf Albrecht
- Niederlassungsleiter -


i.A. Anke Himmelreich
- Fachliche Teilprojektleitung -
- Hauptbearbeiter -

Tel.: 0385/ 6346 900

Fax: 0385/ 6346 111

Inhaltsverzeichnis

1	ALLGEMEINER TEIL.....	6
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	6
1.2	Zuständigkeiten (Auswahl der Projektbeteiligten)	7
1.3	Verwendete Unterlagen.....	8
1.4	Lage der geplanten Warnowbrücke	11
1.5	Geologie und Hydrogeologie.....	12
1.6	Angaben zur voraussichtlichen Bauaufgabe und Bauausführung	17
2	SCHADSTOFFUNTERSUCHUNGEN	18
2.1	Abgrenzung der Untersuchungsgegenstände	18
2.2	Untersuchungsgebiete Altlasten.....	18
2.3	Untersuchungen zur abfallfachlichen Bewertung.....	19
2.4	Kenntnisse zu Altlastenverdachtsflächen vor Untersuchungsbeginn ..	19
2.5	Vorhandene Untersuchungsdaten vor Untersuchungsbeginn	20
2.5.1	Vorhandene Untersuchungsdaten Boden	20
2.5.2	Vorhandene Untersuchungsdaten Grundwasser	21
2.6	Schadstoffuntersuchungen 2021	21
2.6.1	Untersuchungskonzept.....	21
2.6.2	Vermutetes Schadstoffspektrum und zu untersuchende Parameter	22
2.7	Durchgeführte Untersuchungen.....	23
2.7.1	Durchgeführte Bodenuntersuchungen	23
2.7.2	Durchgeführte Grundwasseruntersuchungen	26
2.7.3	Durchgeführte Untersuchungen des gebundenen Oberbaus von Verkehrsanlagen	27
3	BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSDATEN	27
3.1	Bodenschutzfachliche Bewertung/ Altlasten	27
3.1.1	Überblick	27
3.1.2	Anwendung von Vorsorgewerten der BBodSchV.....	28
3.1.3	Anwendung von Prüfwerten der BBodSchV, Relevanz der Wirkungspfade ..	28
3.1.4	Anwendung von Richtwerten zur Bewertung für Organozinnverbindungen..	29
3.1.5	Bodenschutzfachliche Bewertung der Untersuchungsergebnisse im Untersuchungsgebiet „Anbindungsbereich Stadthafen“	30
3.1.6	Bodenschutzfachliche Bewertung der Untersuchungsergebnisse im Untersuchungsgebiet „Anbindungsbereich Gehlsdorf“	32
3.2	Abfallfachliche Bewertung Böden.....	34
3.2.1	Abfallfachliche Bewertung der Untersuchungsergebnisse im Untersuchungsgebiet „Anbindungsbereich Stadthafen“	34

3.2.2	Abfallfachliche Bewertung der Untersuchungsergebnisse im Untersuchungsgebiet „Anbindungsbereich Gehlsdorf“	35
3.2.3	Abfallkataster und Entsorgungsgrobkonzept	38
3.3	Abfallfachliche Bewertung Straßenoberbau.....	44
3.4	Arbeitsschutzfachliche Bewertung	46
	Schlussseite	47

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersichtsplan mit Kennzeichnung der geplanten Brückenbaumaßnahme [U 26]	11
Abbildung 2:	Aufschlüsse im Anbindungsbereich Stadthafen (BS 11/20, BS 13/20, BS 14/20)	13
Abbildung 3:	Lage der Aufschlüsse in Gehlsdorf, Zusammenfassung zu Schnittlinien (Übersicht)	13
Abbildung 4:	Schnittlinie der Aufschlüsse an der Uferlinie im Anbindungsbereich Gehlsdorf (BS 15/20, B 1/20, BS 1/20, KB 3/20, BS 2/20)	14
Abbildung 5:	Schnittlinie der Aufschlüsse im Bereich der Planstraße A in Gehlsdorf (BS 7/20, KB 2/20, BS 6/20, BS 5/20, BS 4/20)	15
Abbildung 6:	Schnittlinie der Aufschlüsse im Bereich der Straße „Fährberg“ in Gehlsdorf (BS 3/20, BS 8/20, BS 9/20, KB 1/20, BS 10/20)	16
Abbildung 7:	Bekannte Altlastenverdachtsflächen [U 07] im Stadthafen Rostock mit Skizzierung des geplanten Brückenverlaufs [U 06].....	20
Abbildung 8:	Geplante Lage der BS 12/20 bis 14/20, Auszug aus vorläufigem Aufschlussplan [U23].....	24
Abbildung 9:	Geplante Lage der Bohransatzpunkte in Gehlsdorf, Auszug aus vorläufigem Aufschlussplan [U23]	25

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zusammenfassung der Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen im Zuge der Baugrunduntersuchungen auf der Fläche des Großparkplatzes im Stadthafen 2019 [U 05].....	21
Tabelle 2:	Übersicht der Aufschlüsse im Anbindungsbereich Gehlsdorf, die für die Altlastenuntersuchungen genutzt wurden.....	25
Tabelle 3:	Untersuchungen des gebundenen Oberbaus von Verkehrsanlagen in Gehlsdorf.....	27
Tabelle 4:	Anbindungsbereich Stadthafen - Zusammenfassung Untersuchungsergebnisse Boden für bodenschutzfachliche Bewertung	30
Tabelle 5:	Anbindungsbereich Stadthafen - Untersuchungsergebnisse Grundwasser	31
Tabelle 6:	Anbindungsbereich Gehlsdorf - Zusammenfassung Untersuchungsergebnisse Boden für bodenschutzfachliche Bewertung	32
Tabelle 7:	Anbindungsbereich Stadthafen - Zusammenfassung Untersuchungsergebnisse Boden für abfallfachliche Bewertung.....	35
Tabelle 8:	Anbindungsbereich Gehlsdorf - Zusammenfassung Untersuchungsergebnisse Boden für abfallfachliche Bewertung.....	36
Tabelle 9:	Abfallfachliche Unterscheidung von Bodenqualitäten bzgl. einer direkten Verwertung	39
Tabelle 10:	Übersicht über die erwarteten Abfallchargen	41

Tabelle 11: Verwertungsoptionen gemäß LAGA M20, Stand 2004	42
Tabelle 12: Bewertung Straßenaufbruch nach RuVA StB 01	45
Tabelle 13: Untersuchungsergebnisse gebundener Oberbau	46

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Tabellarische Übersichten der Untersuchungsdaten

- Anlage 1.1 Tabellarische Übersicht der Untersuchungsdaten Boden –
Gegenüberstellung mit Vorsorge- und Prüfwerten der BBodSchV
- Anlage 1.2 Tabellarische Übersicht der Untersuchungsdaten Boden –
Gegenüberstellung mit Zuordnungswerten der LAGA M20 Boden

Anlage 2 Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile

Anlage 3 Prüfberichte

- Anlage 3.1 Prüfberichte Boden (vgl. nachfolgendes Verzeichnis)
- Anlage 3.2 Prüfberichte Grundwasser (vgl. nachfolgendes Verzeichnis)

Anlage 4 Aufschlussplan (Baugrunduntersuchungen)



Verzeichnis der Prüfberichte

<i>Probenbezeichnung</i>	<i>Prüfberichtsnummern</i>	<i>Datum des Prüfberichts</i>
B1: GL 1	21-0726-028	11.03.2021
B1: GL 2	21-0726-029	11.03.2021
DS 1/20 Vorschachtmaterial (GL 1)	21-0726-020	18.03.2021
KB 1/20 1.Schicht	21-0726-030	11.03.2021
KB 1/20 2.Schicht	21-0726-031	11.03.2021
KB 1/20 3.Schicht	21-0726-032	11.03.2021
KB 1/20: GL 1	21-0726-001	11.03.2021
KB 2/20: GL 1	21-0726-002	11.03.2021
KB 3/20 1.Schicht	21-0726-033	11.03.2021
KB 3/20 2.Schicht	21-0726-034	11.03.2021
KB 3/20: GL 1	21-0726-001	11.03.2021
BS 1/20: GL 1	21-0726-004	11.03.2021
BS 2/20: GL 1	21-0726-005	11.03.2021
BS 3/20: GL 1	21-0726-006	11.03.2021
BS 3/20: GL 2	21-0726-007	11.03.2021
BS 4/20: GL 1	21-0726-008	11.03.2021
BS 5/20: GL 1	21-0726-009	11.03.2021
BS 5/20: GL 2	21-0726-010	11.03.2021
BS 6/20: GL 1	21-0726-011	11.03.2021
BS 6/20: GL 2	21-0726-012	11.03.2021
BS 7/20: GL 1	21-0726-013	11.03.2021
BS 7/20: GL 2	21-0726-014	11.03.2021
BS 8/20: GL 1	21-0726-015	11.03.2021
BS 8/20: GL 2	21-0726-016	11.03.2021
BS 9/20: GL 1	21-0726-017	11.03.2021
BS 9/20: GL 2	21-0726-018	11.03.2021
BS 10/20: GL 1	21-0726-019	11.03.2021
BS 13/20: GL 1	21-0726-021	11.03.2021
BS 13/20: GL 2	21-0726-022	11.03.2021
BS 13/20: GL 3	21-0726-023	11.03.2021
BS 13/20: GL 5	21-0726-024	11.03.2021
BS 14/20: GL 1	21-0726-025	11.03.2021
BS 14/20: GL 2	21-0726-026	11.03.2021
BS 14/20 (Grundwasser)	21-1096-001 21-1096-001, 1. Nachauftrag	31.03.2021 07.05.2021
BS 15/20: GL 1	21-0726-027	11.03.2021

1 ALLGEMEINER TEIL

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Hanse- und Universitätsstadt Rostock beabsichtigt den Bau einer Brücke über die Unterwarnow, die den Stadthafen Rostock (Anbindungsbereich Süd) und den Ortsteil Gehlsdorf (Anbindungsbereich Nord) miteinander verbindet. Die Brücke ist eines der vielen Bauprojekte, welche für die Bundesgartenschau (BUGA) 2025 in Rostock geplant sind. Das Brückenbauwerk hat nach derzeitigem Planungsstand (14.08.2020) eine Gesamtlänge von ca. 601m (inkl. ca. 60m Bereich zur Landgewinnung [U 26]) und soll dem Fußgänger- und Radverkehr dienen [U 26].

Das Vorhaben des Neubaus der Brücke über die Warnow ist planfeststellungspflichtig, weil es eine Vielzahl öffentlicher Belange betrifft. Da für das gesamte Gelände des Rostocker Stadthafens (Anbindungsbereich Süd) aufgrund der Entstehungs- und Nutzungshistorie [U 01], [U 07] großflächig Altlastenverdacht bestand, war in diesem Zusammenhang auch zu prüfen, inwieweit die geplanten baulichen Maßnahmen in Altlastenflächen bzw. Altlastenverdachtsflächen eingreifen und ob daraus ggf. Nachteile für Dritte bzw. die Allgemeinheit oder die Umwelt entstehen können.

Die Prüfung altlastenrelevanter Sachverhalte erfolgte in mehreren Schritten:

Nr.	Bearbeitungsschritt	Stand
1	Grundlagenermittlung anhand der Aktenlage und Erstbewertung mit Defizitanalyse. Erarbeitung eines vorläufigen Untersuchungskonzeptes als Grundlage der Abstimmungen mit dem StALU MM.	Unterlage durch IL erstellt und an AG übergeben: 31.08.2020
2	Abstimmungstermin mit dem StALU MM, - Dezernat 42 (Vollzug, Wasserwirtschaft, Bodenschutz, Altlasten) - Dezernat 43 (WRRL, Gewässerkunde)	Durchführung am 02.09.2020
3a	Fortschreibung und Anpassung des Untersuchungskonzeptes entsprechend den Abstimmungen mit dem StALU MM	Unterlage durch IL erstellt und an AG übergeben: 11.09.2020
3b	Erarbeitung Aufgabenstellung für technische und analytische Untersuchungsleistungen.	Übergabe an AG am 07.09.2020
4	Durchführung von Aufschlüssen und analytischen Untersuchungen in einem Zuge mit den Baugrunduntersuchungen ¹	Februar + März 2021
5	Auswertung der Untersuchungsergebnisse.	März + April 2021, dokumentiert im vorliegenden Bericht

Der vorliegende Bericht fokussiert auf die Prüfung der Altlastenrelevanz in den landseitigen Anbindungsbereichen der Brücke. Darüber hinaus wird geprüft, inwieweit infolge von Schadstoffbelastungen in landseitigen Ausbaustoffen (Böden, Rückbaumaterialien) besondere An-

¹ Die Baugrunduntersuchungen wurden separat durch den IL Fachbereich Geotechnik geplant.

forderungen an den Arbeitsschutz (Arbeiten in kontaminierten Bereichen) oder an die Entsorgungswege resultieren. Hierzu ist anzumerken, dass die Untersuchung der Rückbaumaterialien im Untersuchungsprogramm des Fachbereichs Geotechnik berücksichtigt wurde, weil die Thematik Altlasten/ Schadstoffe erst zu einer fortgeschrittenen Projektphase Berücksichtigung gefunden hat. Die Bereiche Geotechnik und Altlastenbearbeitung haben sich darauf verständigt, dass die Auswertung von landseitigen Schadstoffdaten im vorliegenden Bericht zur Altlastenuntersuchung erfolgen soll.

Neben dem Brückenneubau sind im unmittelbaren Umfeld des Anbindungsbereichs im Stadthafen weitere Maßnahmen geplant, die jedoch nicht im Zuge der beauftragten Altlastenbearbeitung betrachtet werden. Dies sind unter anderem die Auffüllung (Aufhöhung) des gesamten Areals des Rostocker Stadthafens zum Zweck des Hochwasserschutzes und der Neubau des Archäologischen Landesmuseums (ALM) östlich der geplanten Warnowbrücke.

Am **15.07./ 14.08.2020** beauftragte die

Hanse- und Universitätsstadt Rostock
Stabsstelle BUGA

die

Arbeitsgemeinschaft IL/sbp Warnowbrücke
INROS LACKNER SE / schlaich bergemann partner – sbp GmbH
Rosa-Luxemburg-Straße 16
18055 Rostock

mit der Erstellung eines Sondergutachtens bzgl. der Prüfung altlastenrelevanter Sachverhalte.

Die Bohrarbeiten wurden durch die Vormann & Partner Bohrgesellschaft mbH & Co. KG mit Sitz in Stralsund ausgeführt: Die analytischen Untersuchungen führte die Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH mit Sitz in Greifswald als Nachunternehmer der Fa. Vormann & Partner aus. Die Beauftragung der technischen und analytischen Untersuchungsleistungen erfolgte direkt durch den Bauherrn.

1.2 Zuständigkeiten (Auswahl der Projektbeteiligten)

Bauherr/ Auftraggeber
vertreten durch:

- Stabstelle BUGA Brückenbau
- Stabstelle BUGA Umwelt

Hanse- und Universitätsstadt Rostock
Der Oberbürgermeister

Tiefbauamt
Holbeinplatz 14, 18069 Rostock
Ansprechpartnerin: Frau Anja Koch
Tel.: 0381-381 6618
E-Mail: anja.koch@rostock.de

Amt für Umwelt- und Klimaschutz Rostock
Abteilung Immissionsschutz und Umweltplanung
Holbeinplatz 14, 18069 Rostock
Ansprechpartner: Herr Jörn Krasemann
Tel.: 0381-381 7337
E-Mail: joern.krasemann@rostock.de

Obere Wasserbehörde/
Obere Bodenschutz- und
Altlastenbehörde

**Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt
Mittleres Mecklenburg (StALU MM)
Dezernat 42 (Vollzug, Wasserwirtschaft, Boden-
schutz, Altlasten)**

An der Jägerbäk 3, 18069 Rostock
Ansprechpartner: Herr Lutz Klingbeil
(Dezernatsleiter)
Tel.: 0385-588 67 442
E-Mail: l.klingbeil@stalumm.mv-regierung.de

Ansprechpartnerin: Frau Claudia Blumenthal
(Sachbearbeiterin Altlasten)
Tel.: 0385-588 67 424
E-Mail: c.Blumenthal@stalumm.mv-regierung.de

Obere Wasserbehörde

**Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt
Mittleres Mecklenburg (StALU MM)
Dezernat 43 (WRRL, Gewässerkunde)**

An der Jägerbäk 3, 18069 Rostock
Tel.: 0385-588 67 443
Ansprechpartner: Frau Dr. Ricarda Börner
E-Mail: r.boerner@stalumm.mv-regierung.de

Untere Bodenschutz- und
Altlastenbehörde

**Amt für Umwelt- und Klimaschutz Rostock
Abteilung Wasser und Boden**

Holbeinplatz 14, 18069 Rostock
Ansprechpartner: Herr Martin Brosinski
Tel.: 0381-381 7320
E-Mail: martin.brosinski@rostock.de

Altlastenbearbeitung (Planer)

**Arbeitsgemeinschaft IL/sbp Warnowbrücke
INROS LACKNER SE / schlaich bergemann partner
– sbp GmbH**

Hier: Fachgebiet Schadstoffe/ Altlasten:
INROS LACKNER SE, NL Schwerin
Spieltordamm 9, 19055 Schwerin
Ansprechpartner: Frau Anke Himmelreich
Tel.: 0385-6346 900
E-Mail: anke.himmelreich@inros-lackner.de

1.3 Verwendete Unterlagen

Unterlage Nr.	Bezeichnung der Unterlage	Verfasser bzw. Quelle	Stand
[U 01]	E-Mail von Hanse- und Universitätsstadt Rostock, Tiefbauamt, Brückenbau (Frau Koch) an IL Rostock (Herr Wingeß, Herr Feuerpfeil) – Warnowbrücke – Altlastverdachtsflächen Stadthafen	V: Hanse- und Universitätsstadt Rostock, Tiefbauamt, Brückenbau (Frau Anja Koch)	10.06.2020
[U 02]	E-Mail von Hanse- und Universitätsstadt Rostock, Tiefbauamt, Brückenbau (Frau Koch) an IL Rostock (Herr Wingeß, Herr Feuerpfeil) – Warnowbrücke – Altlastverdachtsflächen	V: Hanse- und Universitätsstadt Rostock, Tiefbauamt, Brückenbau (Frau Anja Koch)	15.06.2020

<i>Unterlage Nr.</i>	<i>Bezeichnung der Unterlage</i>	<i>Verfasser bzw. Quelle</i>	<i>Stand</i>
[U 03]	Auszug aus Portal für Geodaten der Hanse- und Universitätsstadt Rostock und Umgebung; hier: sanierte Bodenbelastung – MKW (ehem. Ölumschlag)	Q: Hanse- und Universitätsstadt Rostock, Tiefbauamt, Brückenbau (Frau Anja Koch)	15.06.2020
[U 04]	Lage- und Aufschlussplan: Hansestadt Rostock, Stadthafen Großparkplatz, Baugrund – und Schadstofferkundungen	V: Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik	20.03.2019
[U 05]	Bauvorhaben: Hansestadt Rostock Stadthafen Großparkplatz Baugrund- und Schadstofferkundungen – Geotechnischer Bericht	V: Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik	04.04.2019
[U 06]	Vorplanung Neubau Warnowbrücke in Rostock, Bau-km 0+000 bis 0+862	V: ARGE Neubau Warnowbrücke Rostock INROS LACKNER SE – schlaich bergemann partner	06/2020
[U 07]	Plan mit Altlastenverdachtsflächen – Stadthafen Rostock (Bereich Warnowbrücke)	Q: Amt für Umwelt- und Klimaschutz Rostock Umweltdatenerfassung/Nachsorgender Bodenschutz (Herr Martin Brosinski)	13.08.2020
[U 08]	Stadthafen Rostock – Sedimentanalyse 2020	V: IfaÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH	20.08.2020
[U 09]	Altstandortuntersuchung im Stadthafen Rostock	V: MITEC Technology and Engineering Consultants GmbH	05/1991
[U 10]	Detailuntersuchung Heizölkontamination Stadthafen	V: H. S. W. Ingenieurbüro für Angewandte und Umweltgeologie Rostock GmbH i. G.	23.07.1992
[U 11]	Bericht zur Sanierungsbegleitung Stadthafen Rostock LP 84	V: NORDUM Institut für Umwelt und Analytik GmbH	08/1994
[U 12]	Vorläufiger Aufschlussplan – Baugrunduntersuchungen	V: INROS LACKNER SE Hauptsitz Rostock (Geotechnik)	14.08.2020
[U 13]	Vorläufige Skizzen zur Statik der Brücke mit Arbeitsstand 13.08.2020	V: ARGE Neubau Warnowbrücke Rostock INROS LACKNER SE – schlaich bergemann partner	13.08.2020
[U 14]	Neubau Warnowbrücke, Uferentwicklung Fährberg: Aufgabenstellung/ Leistungsverzeichnis für Baugrundaufschlüsse und Laboruntersuchungen	V: INROS LACKNER SE Hauptsitz Rostock (Geotechnik)	17.08.2020
[U 15]	Schadstoffbelastungsgutachten für das Vorhaben „Unterhaltungsbaggerung im Stadthafen Rostock 2016“	V: Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz	11.05.2016



Unterlage Nr.	Bezeichnung der Unterlage	Verfasser bzw. Quelle	Stand
[U 16]	Ergänzende Untersuchungen zum Schadstoffbelastungsgutachten für das Vorhaben „Unterhaltungsbagge- rung im Stadthafen Rostock 2016“	V: Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz	15.12.2016
[U 17]	Protokoll zum Abstimmungstermin mit dem StALU MM am 02.09.2020	V: ARGE Neubau Warnowbrücke Rostock INROS LACKNER SE – schlaich bergemann partner	02.09.2020
[U 18]	Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für die Flussgebietseinheit Warnow/Peene für den Zeitraum von 2016 bis 2021	V: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie des Landes Mecklenburg-Vorpommern	Dez. 2015
[U 19]	Küstenwasserkörper Unterwarnow (HMWB) in der FGE Warnow/Peene in Mecklenburg-Vorpommern, Hintergrundpapier zum Bewirtschaftungsplan 2015 – Festlegung weniger strenger Umweltziele für die Unterwarnow	V: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie des Landes Mecklenburg-Vorpommern ²	2015 ³
[U 20]	Anpassung der seewärtigen Zufahrt zum Seehafen Rostock: 09 Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie	V: TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG, Rostock	22.05.2019
[U 21]	Publikationen der LAWA bzgl. Bewertung von Oberflächengewässern	V: Bund/ Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser	2019/ 2020
[U 22]	Monitoringprogramm zur Überwachung der Oberflächengewässer und des Grundwassers in Mecklenburg-Vorpommern im Zeitraum 2016-2021	V: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie des Landes Mecklenburg-Vorpommern; Güstrow	Juni 2016
[U 23]	Neubau Warnowbrücke in Rostock Teilprojekt: Altlastenbearbeitung/ Schadstoffuntersuchungen Untersuchungskonzept: Grundlagenermittlung + Erstbewertung	V: Inros Lackner SE Niederlassung Schwerin	11.09.2021
[U 24]	Ingenieurgeologische Dokumentation der Baugrund- und Altlastenaufschlüsse 2021	V: Vormann & Partner Bohrgesellschaft mbH & Co KG; Stralsund	Februar/ März 2021
[U 25]	Vermerk zum Ortstermin mit dem StALU MM am 29.01.2021 im Anbindungs- bereich Stadthafen	V: Inros Lackner SE Niederlassung Schwerin	01.02.2021
[U 26]	Bauwerksvorplanung „Neubau Warnowbrücke Rostock“	V: ARGE Neubau Warnowbrücke Rostock INROS LACKNER SE – schlaich bergemann Partner, Rostock	27.11.2020
[U 27]	Prüfberichte Umweltanalytik Boden und Grundwasser (vgl. Verzeichnis der Prüfberichte am Berichts-anfang)	V: Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH, Greifswald	März bis Mai 2021

² Annahme, weil das Dokument keine Angaben zum Verfasser enthält

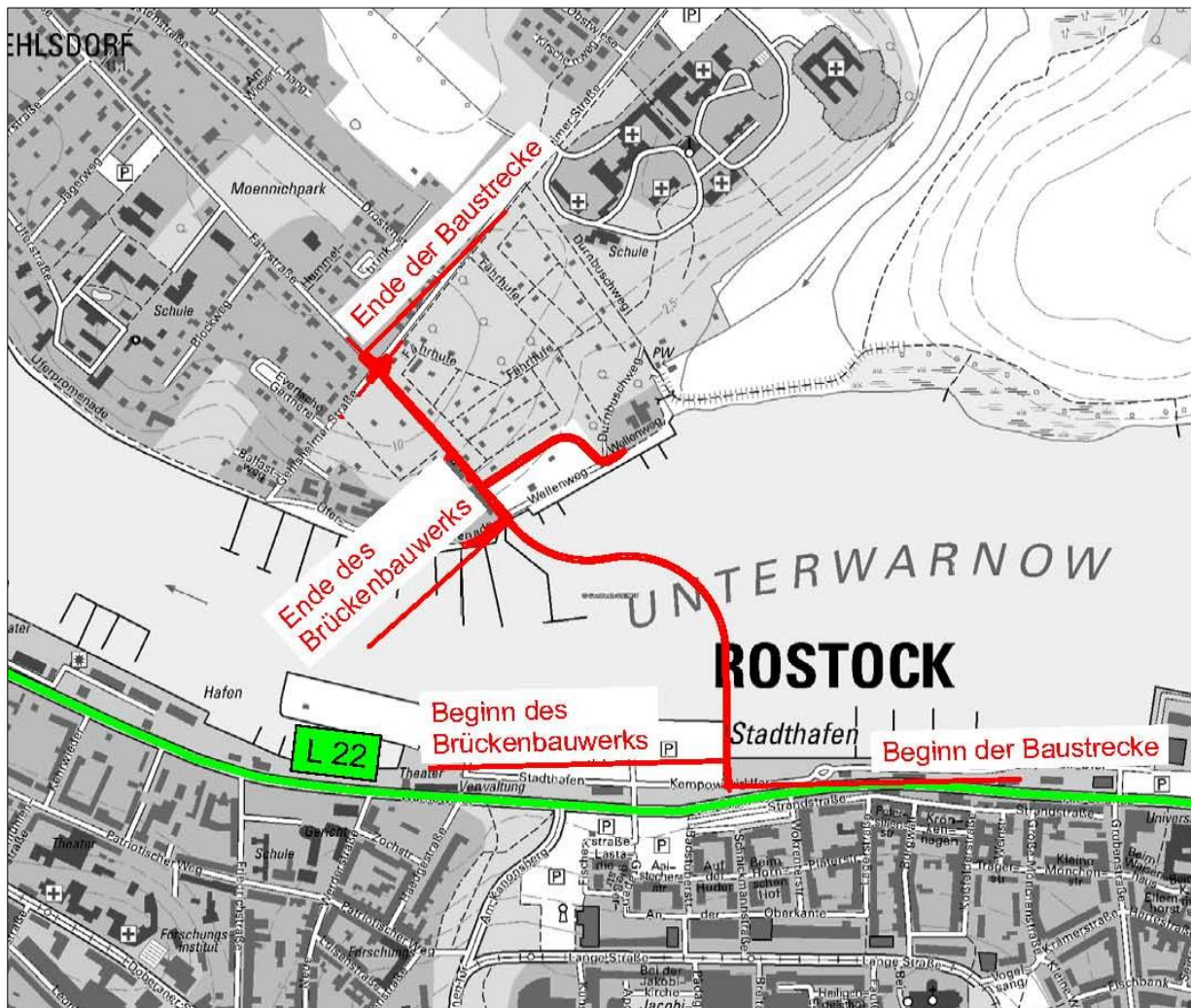
³ Annahme, weil das Dokument keine Angaben zum Erstellungsdatum enthält

Unterlage Nr.	Bezeichnung der Unterlage	Verfasser bzw. Quelle	Stand
[U 28]	Stellungnahme (E-Mail) der unteren Bodenschutzbehörde zum vorliegenden Untersuchungsbericht Stand 11.06.2021	V: M. Brosinski, Sachbearbeiter Nachsorgender Bodenschutz/ Umweltdatenerfassung des Amtes für Umwelt- und Klimaschutz der Stadt Rostock	25.06.2021

1.4 Lage der geplanten Warnowbrücke

Die geplante Warnowbrücke soll den Rostocker Stadthafen (Süden) mit dem Ortsteil Gehlsdorf (Norden) verbinden. In Abbildung 1 sind die geplante Lage des Brückenbauwerks sowie die geplante Lage der Verkehrsanlagen in Gehlsdorf, die im Zuge des Vorhabens ausgebaut werden, skizziert.

Abbildung 1: Übersichtsplan mit Kennzeichnung der geplanten Brückenbaumaßnahme [U 26]



1.5 Geologie und Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet ist glazial geprägt. Im Bereich des Stadthafens stehen unter bis zu 8m mächtigen Aufschüttungen bis in Tiefen von -10m NHN bis -12m NHN Mudden und Torfe an. Die Auffüllungsmächtigkeit im Anbindungsbereich der Brücke beträgt ca. 5,8m [U 24]. Im Liegenden folgen mitteldicht bis dicht gelagerte Sande, in die Beckensedimente eingeschaltet sein können. In größeren Tiefen (ab ca. -30m NHN) steht ein Geschiebemergelhorizont an, dessen Oberkante in Richtung Gehlsdorf ansteigt. Die geringmächtigeren Aufschüttungen (Mächtigkeiten von wenigen Dezimetern bis zu ca. 3m) im Anbindungsbereich Gehlsdorf lagern unmittelbar oberhalb des Geschiebemergels.

Östlich und westlich des Anbindungsbereichs Gehlsdorf stehen in Ufernähe unterhalb geringmächtiger Auffüllungen bzw. bis zur Geländeoberkante organogene Böden (Torfe, Mudden) an, die wiederum von Sanden, gefolgt von Schluffen und Geschiebemergel unterlagert werden. Landeinwärts nehmen die Mächtigkeiten der organogenen Schichten ab bzw. die organogenen Schichten fehlen vollständig. [U 14] + [U 24]

Die Unterwarnow ist Teil einer Schmelzwasserrinne der letzten Inlandvereisung und in eine Grundmoräne eingebettet. Ab Gewässergrund werden Schluffmudden und Torfe angetroffen. [U 08], [U 14]

Grundwasser ist im Bereich des Rostocker Stadthafens ca. 0,5m bis 1m über dem Wasserstand der Warnow zu erwarten. Anfang 2019 lag der Grundwasserspiegel im Bereich des Stadthafens bei ca. 0,5mNHN. Im Zuge der Aufschlussarbeiten im Januar 2021 wurde im Anbindungsbereichs Stadthafen die Grundwasserspiegellage bei ca. 0,4mNHN gelotet. Der Grundwasserflurabstand betrug entsprechend um 1,6m bzw. um 1,5m. [U 05] + [U 24]

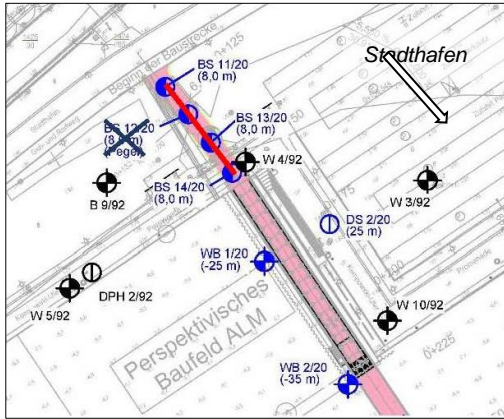
Auf dem Gehlsdorfer Areal wurde im Zuge der Aufschlussarbeiten Anfang 2021 in den unbedeckten Aufschüttungs- und Sandhorizonten oberflächennah anstehendes Schichtwasser festgestellt. Die bedeckten Sandhorizonte führen gespanntes Grundwasser. [U 24]

Nachfolgend werden die wesentlichen ingenieurgeologischen Daten der landseitigen Bodenaufschlüsse von Anfang 2021 zusammengefasst. Diese umfassen Aufschlüsse zur Baugrunderkundung, zur abfallfachlichen Untersuchung sowie zur gezielten Altlastenuntersuchung. Die Aufschlussarten ergeben sich anhand der Bohrungsbezeichnungen wie folgt:

- BS Kleinrammbohrung/ Rammkernsondierung
- KB Kernbohrung im gebundenen Oberbau, anschließend Rammkernsondierung im ungebundenen Oberbau bzw. im Unterbau
- B Trockenbohrung
- (DS Drucksondierung)

Auf die Untersuchungsergebnisse zu den aufgeführten Proben wird weiter unten eingegangen.

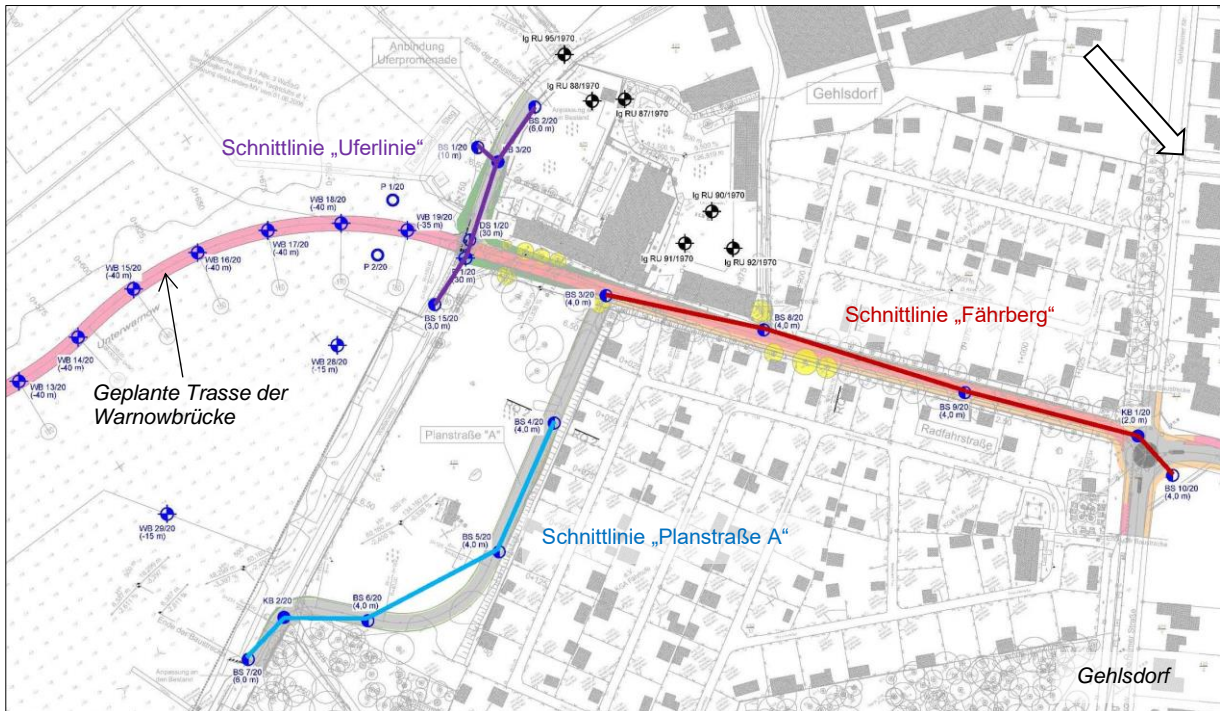
Abbildung 2: Aufschlüsse im Anbindungsbereich Stadthafen (BS 11/20, BS 13/20, BS 14/20)⁴



BS 11/20				
DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben
1,64 bis 0,44	0,00 bis 1,20	Auffüllung, Kies, stark sandig, org. Beimengung Ziegelreste dunkelbraun		Gl 1 (0-1,0) n.u.
0,44 bis -4,16	1,20 bis 5,80	Auffüllung, Sand, kiesig, schwach schluffig, org. Beimengung Ziegelreste, Geruch dunkelgrau, schwarz	1,50 (angebohrt) Wasseranstieg auf 1,40	Gl 2 (1,0-2,0) n.u.
-4,16 bis -5,36	5,80 bis 7,00	Torf/Mudde schwarz, grau		

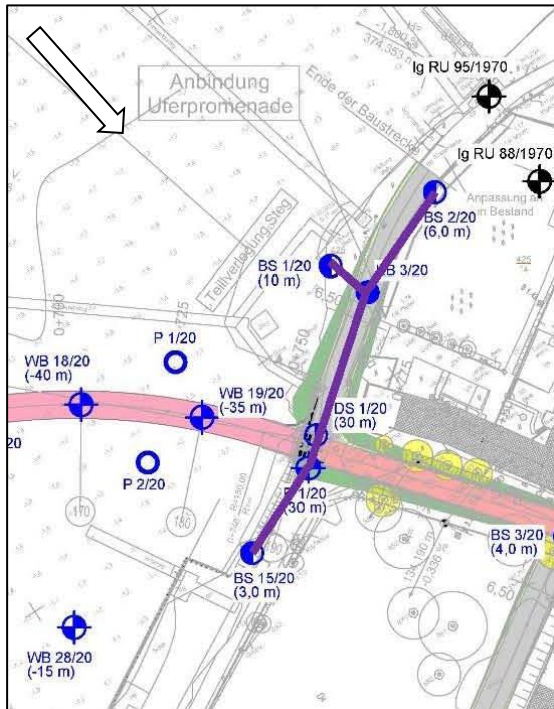
BS 13/20					BS 14/20				
DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben	DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben
1,82 bis 0,97	0,00 bis 0,85	Auffüllung, Sand, stark kiesig, org. Beimengung Ziegelsteinreste dunkelbraun		Gl 1 (0-1,0)	1,93 bis 1,85	0,00 bis 0,08	Auffüllung, Pflasterstein		
0,97 bis 0,02	0,85 bis 1,80	Auffüllung, Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig, org. Beimengung grau	1,50 (angebohrt) Wasseranstieg auf 1,45	Gl 2 (1,0-2,0)	1,85 bis 1,10	0,08 bis 0,83	Auffüllung, Sand, kiesig braun		Gl 1 (0,08-1,0)
0,02 bis -0,68	1,80 bis 2,50	Auffüllung, Kies, stark sandig grau		Gl 3 (2,0-3,0)	1,10 bis -3,87	0,83 bis 5,80	Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig Muschelreste grau	1,60 (angebohrt) Wasseranstieg auf 1,56	Gl 2 (1,0-2,0) Gl 3 (2,0-3,0) Gl 4 (3,0-4,0) Gl 5 (4,0-5,0) jeweils n.u.
-0,68 bis -3,18	2,50 bis 5,00	Auffüllung, kiesig, sandig, org. Beimengung Ziegelsteinreste dunkelgrau		Gl 4 (3,0-4,0) n.u.	-3,87 bis -5,07	5,80 bis 7,00	Mudde schwarz		Gl 6 (5,0-6,0) n.u.
-3,18 bis -3,98	5,00 bis 5,80	Schluff, feinsandig, schwach tonig, org. Beimengung weich, grau		Gl 5 (4,0-5,0)					
-3,98 bis 6,18	5,80 bis 8,00	Mudde schwarz							

Abbildung 3: Lage der Aufschlüsse in Gehlsdorf, Zusammenfassung zu Schnittlinien (Übersicht)



⁴ Auf die Ausführung der BS 12/20 wird im Einvernehmen mit dem StALU MM verzichtet [U 25], vgl. auch Textpunkt 2.7.2

Abbildung 4: Schnittlinie der Aufschlüsse an der Uferlinie im Anbindungsbereich Gehlsdorf (BS 15/20, B 1/20, BS 1/20, KB 3/20, BS 2/20)

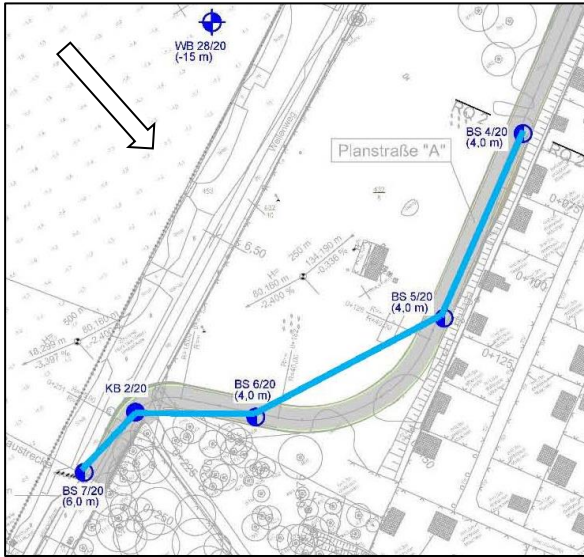


BS 15/20				
DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben
0,37 bis -1,13	0,00 bis 1,50	Auffüllung, Kies, steinig, sandig, org. Beimengung Ziegelsteinreste schwarz	0,00 (angebohrt)	Gl 1 (0-1,0)
-1,13 bis -2,63	1,50 bis 3,00	Feinsand, stark mittelsandig, org. Beimengung Torfstreifen grau		Gl 2 (1,0-2,0) n.u.

B 1/20					BS 1/20				
DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben	DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben
0,53 bis -1,47	0,00 bis 2,00	Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, grobsandig, feinkiesig, mittelkiesig schwarz	0,60 (angebohrt)	Gl 1 (0-1,0) Gl 2 (1,0-2,0)	0,55 bis -0,45	0,00 bis 1,00	Auffüllung, Sand, kiesig, schwach schluffig, org. Beimengung Geruch, Ziegelsteinreste schwarz	0,40 (angebohrt) Wasseranstieg auf 0,35	Gl 1 (0-1,0)
-1,47 bis -11,47	2,00 bis 12,00	Mudde, schluffig, feinsandig Muschelreste steif, schwarz	2,54 (in Ruhe)		-0,45 bis -4,95	1,00 bis 5,50	Mudde grau		Gl 2 (1,0-2,0) n.u.
-11,47 bis -12,47	12,00 bis 13,00	Feinsand, mittelsandig, schluffig grau			-4,95 bis -9,45	5,50 bis 10,00	Mudde Muschelreste schwarz, dunkelgrau		
-12,47 bis -15,47	13,00 bis 16,00	Geschiebemergel, Schluff, mittelsandig, feinkiesig fest, grau							
-15,47 bis -29,47	16,00 bis 30,00	Geschiebemergel, Schluff, mittelsandig, feinkiesig, steinig, wasserführende Sandstreifen steif, grau							

KB 3/20					BS 2/20				
DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben	DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben
0,73 bis 0,63	0,00 bis 0,10	Auffüllung, Asphalt schwarz	kein Wasser	Asphalt K1 und K2 (Bohrkern)	0,72 bis -0,18	0,00 bis 0,90	Auffüllung, Kies, stark sandig, org. Beimengung dunkelgrau	0,40 (angebohrt) Wasseranstieg auf 0,27	Gl 1 (0-1,0)
0,63 bis -0,27	0,10 bis 1,00	Auffüllung, Sand, schwach kiesig, org. Beimengung schwarz, dunkelgrau		Gl 1 (0,10-1,0)	-0,18 bis -1,08	0,90 bis 1,80	Mudde schwarz		Gl 2 (1,0-2,0) n.u.
-0,27 bis -1,27	1,00 bis 2,00	Mudde, stark sandig Muschelreste grau		Gl 2 (1,0-2,0) n.u.	1,08 bis -5,28	1,80 bis 6,00	Mudde, stark sandig Muschelreste grau, dunkelgrau		

Abbildung 5: Schnittlinie der Aufschlüsse im Bereich der Planstraße A in Gehlsdorf (BS 7/20, KB 2/20, BS 6/20, BS 5/20, BS 4/20)

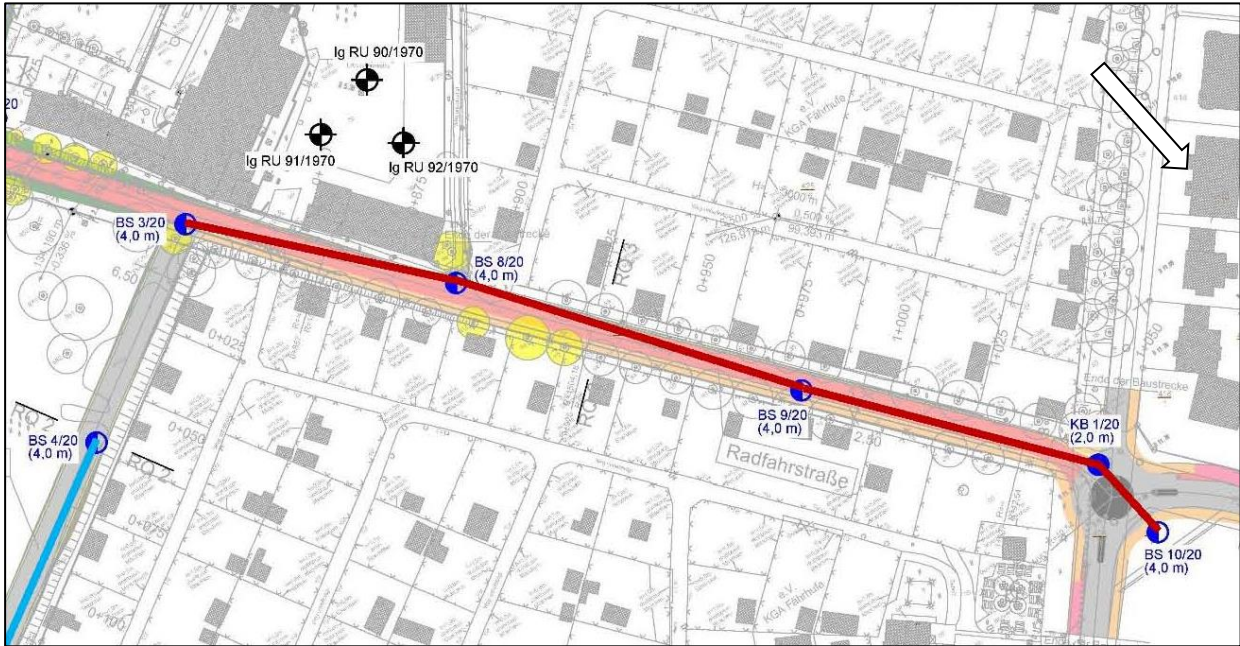


BS 7/20				
DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben
0,48 bis -1,52	0,00 bis 2,00	Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig, org. Beimengung Torfstreifen, Geruch schwarz	0,30 (angebohrt) Wasseranstieg auf 0,27	Gl 2 (1,0-2,0)
-1,52 bis 5,52	2,00 bis 6,00	Mudde schwarz, dunkelgrau		

KB 2/20					BS 6/20				
DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben	DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben
0,77 bis 0,62	0,00 bis 0,15	Auffüllung, Asphalt schwarz	kein Wasser		1,48 bis -0,27	0,00 bis 1,75	Torf (HZ) schwarz	0,55 (Bohrende)	Gl 1 (0-1,0)
0,62 bis -1,23	0,15 bis 2,00	Torf/ Mudde schwarz		Gl 1 (0,15-1,0) Gl 2 (1,0-2,0) n.u.	-0,27 bis -2,52	1,75 bis 4,00	Mittelsand, feinsandig, org. Beimengung grau, dunkelgrau	2,00 (angebohrt)	Gl 2 (1,0-2,0)

BS 5/20					BS 4/20				
DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben	DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben
2,11 bis 1,71	0,00 bis 0,40	Mutterboden, Feinsand, mittelsandig, org. Beimengung dunkelgrau			2,70 bis 2,40	0,00 bis 0,30	Mutterboden, Feinsand, mittelsandig, org. Beimengung dunkelgrau		
1,71 bis 0,21	0,40 bis 1,90	Feinsand, stark mittelsandig hellbraun	0,60 (angebohrt) Wasseranstieg auf 0,40	Gl 1 (0,0-1,0) Gl 2 (1,0-2,0)	2,40 bis 1,20	0,30 bis 1,50	Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig, org. Beimengung weich, hellbraun	0,80 (angebohrt) Wasseranstieg auf 0,58	Gl 1 (0,0-1,0)
0,21 bis -1,29	1,90 bis 3,40	Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig weich, hellbraun			1,20 bis -0,30	1,50 bis 3,00	Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig weich, hellbraun		Gl 2 (1,0-2,0)
-1,29 bis 1,89	3,40 bis 4,00	Geschiebemergel, Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig, schwach kiesig steif, hellbraun			-0,30 bis -1,30	3,00 bis 4,00	Geschiebemergel, Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig, schwach kiesig steif, hellbraun, grau		

Abbildung 6: Schnittlinie der Aufschlüsse im Bereich der Straße „Fährberg“ in Gehlsdorf (BS 3/20, BS 8/20, BS 9/20, KB 1/20, BS 10/20)



BS 3/20					BS 8/20				
DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben	DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben
3,49 bis 2,99	0,00 bis 0,50	Mittelsand, stark feinsandig, schwach kiesig grau, braun			7,11 bis 6,01	0,00 bis 1,10	Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig Pflasterstein braun, grau		Gl 1 (0-1,0)
2,99 bis 2,09	0,50 bis 1,40	Feinsand, mittelsandig, schluffig, schwach kiesig Sandstreifen halbfest bis steif, hellbraun		Gl 1 (0-1,0)	6,01 bis 4,61	1,10 bis 2,50	Feinsand, mittelsandig hellbraun	1,78 (Bohrende) Wasseranstieg auf 1,55	Gl 2 (1,0-2,0)
2,09 bis 0,99	1,40 bis 2,50	Schluff, feinsandig, mittelsandig, schwach kiesig weich, hellbraun	2,00 (angebohrt) Wasseranstieg auf 1,50	Gl 2 (1,0-2,0)	4,61 bis 3,11	2,50 bis 4,00	Feinsand, stark schluffig Sandstreifen hellbraun		
0,99 bis -0,51	2,50 bis 4,00	Geschiebemergel, Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig, schwach kiesig steif, hellbraun							

BS 9/20					KB 1/20				
DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben	DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben
10,41 bis 7,46	0,00 bis 2,95	Auffüllung, Feinsand, mittelsandig Pflasterstein von 0,00-0,20 m hellbraun	1,20 (angebohrt) Wasserabfall auf 1,30	Gl 1 (0,0-1,0) Gl 2 (1,0-2,0)	11,71 bis 11,46	0,00 bis 0,25	Auffüllung, Asphalt schwarz	0,00 (angebohrt)	Asphalt K1 und K2 (Bohrkern)
7,46 bis 6,41	2,95 bis 4,00	Feinsand, stark schluffig hellbraun			11,46 bis 11,25	0,25 bis 0,46	Auffüllung, Beton dunkelgrau, blau		Betonbruch K3 (Bohrkern)
					11,25 bis 11,01	0,46 bis 0,70	Auffüllung, Kies, steinig dunkelbraun		Gl 1 (0,46-1,0)
					11,01 bis 9,71	0,70 bis 2,00	Auffüllung, Feinsand, mittelsandig hellbraun		Gl 2 (1,0-2,0) n.u.

BS 10/20				
DHHN2016 [m]	ab GOK [m]	Geologische Benennung	GW [m u. GOK]	Proben
11,62 bis 11,45	0,00 bis 0,20	Mutterboden, Sand, org. Beimengung braun, grau		
11,45 bis 9,92	0,20 bis 1,70	Feinsand, mittelsandig hellbraun		Gl 1 (0,0-1,0)
9,92 bis 8,92	1,70 bis 2,70	Feinsand, mittelsandig, org. Beimengung Holzreste hellbraun		Gl 2 (1,0-2,0) n.u.
8,92 bis 7,62	2,70 bis 4,00	Feinsand, mittelsandig hellbraun	3,00 (angebohrt) kein Wasseranstieg	

1.6 Angaben zur voraussichtlichen Bauaufgabe und Bauausführung

Geplant ist der Bau einer Brücke über die Unterwarnow, die den Stadthafen Rostock (Anbindungsbereich Süd) und den Ortsteil Gehlsdorf (Anbindungsbereich Nord) für den Fußgänger- und Radverkehr miteinander verbindet. Zum Vorhaben wurde bisher eine Bauwerksvorplanung erarbeitet (Stand 27.11.2020; [U 26]). In der Vorzugsvariante überspannt das Brückenbauwerk mit einer Bauwerkslänge von ca. 601m in einem S-förmigen Verlauf die Unterwarnow [U 26].

Die Brücke wird als Stahlkonstruktion mit einer Breite von 6,0m zwischen den Geländern auf tief gegründeten Stahlpfählen abgesetzt. Im südlichen Abschnitt ist eine Durchlassstelle im Bereich der Bundeswasserstraße Unterwarnow – Ansteuerung Rostock mit einem Klappmechanismus vorgesehen. Hier werden gleichzeitig Leiteinrichtungen als Dalbenkonstruktionen angeordnet. Mittig in der Unterwarnow ist eine Durchfahrtshöhe von ca. 8,5m, bezogen auf den Mittelwasserstand, geplant. Zusätzlich zum Leitwerk werden ober- und unterstromseitig Wartedalben am Rand der Fahrrinne vorgesehen. [U 26]

Die Baustrecke beginnt am Geh- und Radweg im Stadthafen (parallel zur Straße „Am Strande“). Die Vorplanung ([U 26]) sieht für die Anbindung der Brücke an das innerstädtische Geh- und Radwegenetz die temporäre Errichtung einer flach gegründeten Rampe mittels Stützwandkonstruktionen im Abschnitt Bauanfang (Bau-km 0+117) bis zum südlichen Widerlager (Bau-km 0+156,548) vor. Für das Einbringen der Stützwände wären Erdarbeiten bis zu einer voraussichtlichen maximalen Tiefe von 1,2m⁵ u. GOK erforderlich [U 06]. Wasserhaltungsmaßnahmen sind hierfür nicht vorgesehen. Die Flächen- und Verkehrsweegegestaltung im Stadthafen ist allerdings noch nicht abschließend geklärt [U 26], so dass Änderungen in der Gestaltung der Brückenanbindung möglich sind.

Zur Landgewinnung soll im Bereich des südlichen Widerlagers eine Spundwand östlich der bestehenden Kaimauer (Schnickmannkai, ca. Bau-km 0+156 bis 0+220) eingezogen werden. Der Bereich zwischen der Bestandsspundwand Schnickmannkai und der neu eingezogenen Spundwand wird anschließend verfüllt. Bauliche Eingriffe in die bestehende Spundwand des Hafenbeckens sind nicht vorgesehen. [U 06]

Zur Bauaufgabe gehören am nördlichen Anbindungsbereich auch der Ausbau der Straße „Fährberg“ bis zur Gehlsheimer Straße, der Neubau einer Anschlussstraße mit einer Länge von ca. 250m von der Straße „Fährberg“ an den Wellenweg (Planstraße A) sowie die Anrammung der Gehlsdorfer Uferpromenade an das Brückenwiderlager Nord. [U06], [U 14]

⁵ abschließende Bemessung steht aus

2 SCHADSTOFFUNTERSUCHUNGEN

2.1 Abgrenzung der Untersuchungsgegenstände

Aus wirtschaftlichen und logistischen Gründen wurden erforderliche Baugrunduntersuchungen mit den Untersuchungen auf Schadstoffbelastungen im Untergrund bzw. an Bauteilen von Verkehrsanlagen kombiniert. Die Schadstoffuntersuchungen erfolgten wiederum mit unterschiedlichen Zielstellungen:

- Abfallfachliche Bewertung von erwarteten Ausbaumaterialien
- Bodenschutzfachliche Bewertung/ Prüfung altlastenrelevanter Sachverhalte

2.2 Untersuchungsgebiete Altlasten

Die Untersuchungsgebiete, für welche die Prüfung altlastenrelevanter Sachverhalte durchgeführt wurden, umfassen die landseitigen Flächen, die vom Vorhaben des Brückenneubaus und der Erneuerung bzw. des Neubaus von Verkehrsanlagen betroffen sind. Es handelt sich um zwei räumlich nicht zusammenhängende Untersuchungsgebiete:

- Untersuchungsgebiet „Anbindungsbereich Gehlsdorf“
 - Anbindung an die Straße „Fährberg“
 - ca. 130m Uferlinie (ca. 80m in Richtung West und ca. 50m in Richtung Ost)
 - ca. 300m Untergrund unter Straße „Fährberg“ bis zur Kreuzung Gehlsheimer Straße
 - ca. 250m Neubautrasse Planstraße A
 - Oberkante Gelände ca. 0,0m NHN (Warnowufer) bis 11,7m NHN (Gehlsheimer Straße)
- Untersuchungsgebiet „Anbindungsbereich Stadthafen“, Anbindung im Christinenhafen auf der Höhe der Schnickmannstraße,
 - Fläche rd. 300m² (ca. 38m x 8m),
 - Oberkante Gelände ca. 1,6m bis 1,8m NHN

Beide Untersuchungsgebiete sind anthropogen überprägt und nahezu vollständig mit Hafenzw. Verkehrsanlagen versiegelt.

„Anbindungsbereich Gehlsdorf“

Das Untersuchungsgebiet „Anbindungsbereich Gehlsdorf“ umfasst die Flächen, in denen das Widerlager hergestellt sowie Verkehrsanlagen ausgebaut oder neu hergestellt werden sollen. Es ist anthropogen überprägt. Der vom Bauvorhaben betroffene Bestand umfasst Teile einer Asphaltstraße („Wellenweg“), eine Kopfsteinpflasterstraße („Fährberg“) sowie unversiegeltes Grünland (Südkante der Kleingartenanlage). Am Warnowufer ist die Flächenbefestigung ausgebrochen und der unbefestigte Untergrund ausgespült. Es lagern dort Asphaltbruch unklarer Herkunft sowie großformatige Betonblöcke mit Anschlagösen (Stand Sommer 2020 [U 23]).

„Anbindungsbereich Stadthafen“

Der Anbindungsbereich „Stadthafen“ quert die Kaianlage und die gepflasterte Hafensperrmauer und schließt an den Geh- und Radweg „Am Strande“ an. Im Bereich der geplanten Rampe befindet sich derzeit ein gepflasterter Fußgängerweg.

2.3 Untersuchungen zur abfallfachlichen Bewertung

Die Schadstoffuntersuchungen am Oberbau der Bestandsverkehrsanlagen in Gehlsdorf erfolgte mit dem Ziel der entsorgungsfachlichen Bewertung.

2.4 Kenntnisse zu Altlastenverdachtsflächen vor Untersuchungsbeginn

„Anbindungsbereich Gehlsdorf“

Der Anbindungsbereich Nord im Ortsteil Gehlsdorf befindet sich außerhalb von registrierten Altlastenverdachtsflächen [U 01]. Es ist allerdings bekannt, dass

- das Gelände oberflächennah aufgeschüttet ist (geschätzte Mächtigkeit 2-3m)
- die ansässigen Wassersportvereine seit Jahrzehnten im Anbindungsbereich und den östlich bzw. westlich anschließenden Uferbereichen unter anderem Löse- und Abbeizmittel sowie Farben, Lacke und Anti-Fouling-Mittel zur Instandhaltung der Sportboote verwendet haben und wahrscheinlich weiterhin verwenden [U 17]

Umweltanalytische Untersuchungsdaten zum Untergrund lagen vor Untersuchungsbeginn nicht vor.

„Anbindungsbereich Stadthafen“

Der Stadthafen befindet sich auf Geländeaufschüttungen und wurde baulich mehrfach überprägt und ausgebaut. Er verfügte unter anderem über einen Rangierbahnhof mit Wartungsanlagen, eine Tankstelle sowie eine Schiffswerft. Seit dem 19. Jahrhundert bis zum Ende der DDR fand intensiver Güterumschlag, unter anderem von Erzen, Baumaterialien, Holz, Kohle sowie Heizölen statt. Es ist zudem eine Havarie bekannt, durch die Heizöl in den Untergrund eingetragen wurde. 1994 wurde der oberflächennah mit MKW belastete Untergrund im Ölumschlagsbereich am Liegeplatz 84 (LP 84/ Schnickmannkai) mittels Bodenaustausch saniert [U 02], [U 11]. Der Sanierungszielwert lag bei 1.000mg/kg MKW.

Die Geländeaufschüttungen der Rostocker Altstadt sind standortübergreifend unter der Kennziffer AA0150.00 als Altlastenverdachtsfläche im Altlastenkataster der Stadt Rostock registriert. Die Mächtigkeit der Geländeaufschüttungen im Anbindungsbereich ist anhand der vorhandenen Daten mit rd. 8m anzunehmen. Die Zusammensetzung dieser Aufschüttungen ist sowohl hinsichtlich der Bodenfraktionen als auch der Art und Menge der Fremd- und Störstoffe sehr heterogen. Als Fremd- bzw. Störstoffe sind unter anderem Bauschutt (Ziegel- und Betonbruch), Kohlengrus, Schlacken sowie Holzreste und Glasscherben zu erwarten. Außerdem sind Beimengungen organischer Böden möglich. [U 05] + [Kenntnisse aus anderen Projekten im Altstadtgebiet].

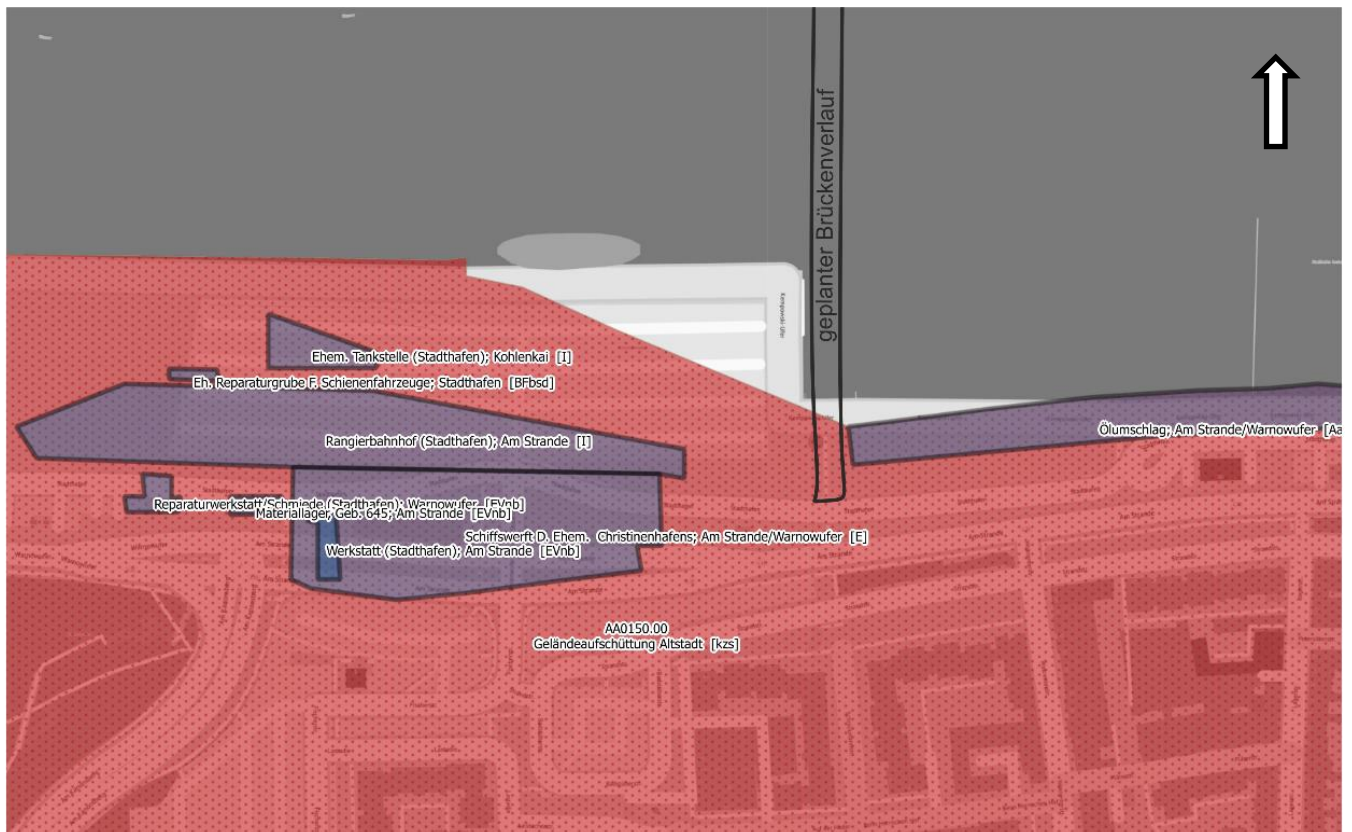
Im Altlastenkataster sind zudem folgende kleinräumigere Altlastenverdachtsflächen im Gebiet des Stadthafens erfasst [U 01] – [U 05], [U 07] – [U 11]:

- Ehem. Tankstelle (Stadthafen); Kohlenkai
- Ehem. Reparaturgrube für Schienenfahrzeuge
- Ehem. Rangierbahnhof
- Ehem. Reparaturwerkstatt/ Schmiede
- Ehem. Materiallager

- Ehem. Schiffswerft mit Werkstatt
- Ehem. Ölumschlag; Schnickmannkai (Liegeplatz 84)

Die Lage der Altlastenverdachtsflächen ist der Abbildung 7 (lila Bereiche) zu entnehmen. In der Abbildung 7 ist zusätzlich der geplante Brückenverlauf eingezeichnet. Es ist zu erkennen, dass der geplante Anbindungsbereich der Brücke außerhalb von diesen Altlastenverdachtsflächen positioniert ist. Die Fläche des ehemaligen Ölumschlags am Schnickmannkai, auf der 1994 der Bodenaustausch durchgeführt wurde, grenzt unmittelbar östlich an die Brückenbaumaßnahme.

Abbildung 7: Bekannte Altlastenverdachtsflächen [U 07] im Stadthafen Rostock mit Skizzierung des geplanten Brückenverlaufs [U 06]



2.5 Vorhandene Untersuchungsdaten vor Untersuchungsbeginn

2.5.1 Vorhandene Untersuchungsdaten Boden

Es liegen Daten aus Bodenuntersuchungen für das Areal des Stadthafens vor:

- Daten aus der Baugrunduntersuchung des Areals des Großparkplatzes im Rostocker Stadthafen; Untersuchungsjahr 2019 [U 05]
- Daten aus der Untersuchung und der Sanierungsbegleitung des ehem. Ölumschlags (Schnickmannkai/ LP 84), Untersuchungsjahre 1991-1994 [U 09]-[U 11]

Die wesentlichen Schadstoffdaten der Untersuchung aus dem Jahr 2019 werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Einzelheiten sind der Unterlage [U 05] zu entnehmen. Für die Fläche des Anbindungsbereichs der Brücke im Stadthafen liegen keine Untersuchungsdaten vor.

Die Daten der Untersuchungen des ehem. Ölumschlags aus den Jahren 1991 bis 1994 werden nicht wiedergegeben, weil der schadstoffbelastete Bodenhorizont (im Wesentlichen bis 0,5m unter GOK) ausgetauscht wurde. Der Sanierungszielwert für MKW lag bei 1.000 mg/kg. Die sanierungsbegleitenden Untersuchungen belegten, dass dieser Sanierungszielwert unterschritten wurde. [U 11]

Tabelle 1: Zusammenfassung der Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen im Zuge der Baugrunduntersuchungen auf der Fläche des Großparkplatzes im Stadthafen 2019 [U 05]

<i>Aufschlussbezeichnung</i>	<i>Untersuchungstiefe [m u. GOK]</i>	<i>Nachgewiesene Schadstoffkonzentration [mg/kg] im Boden</i>	<i>Nächst gelegene Altlastenverdachtsfläche</i>
BS 2/18 (MP)	0,14 - 5,0 (Mischprobe)	PAK16 ⁶ = 2,897	Ehem. Tankstelle (Stadthafen); Kohlenkai
BS 4/18	0,0 - 5,0 (Mischprobe)	PAK16 = 2,64	Ehem. Rangierbahnhof
BS 5/18	0,0 - 5,0 (Mischprobe)	PAK16 = 0,949	
BS 4/18	0,0 - 5,0 (Mischprobe)	PAK16 = 2,64	Ehem. Reparaturwerkstatt/ Schmiede
BS 5/18	0,0 - 5,0 (Mischprobe)	PAK16 = 0,949	Ehem. Schiffswerft mit Werkstatt
BS 6/18	0,0 - 5,0 (Mischprobe)	PAK16 = 1,94 Kupfer = 310	<i>(Nahe zum geplanten Anbindungs- bereich (Rampe) der Brücke)</i>

2.5.2 Vorhandene Untersuchungsdaten Grundwasser

Im Zusammenhang mit der Untersuchung der Kontaminationsfläche „ehem. Ölumschlag“ (Schnickmannkai/ LP 84) wurden im Jahr 1991 Grundwasseruntersuchungen durchgeführt, bei denen erhöhte MKW-Konzentrationen zwischen 0,1-0,3 mg/l nachgewiesen wurden [U 09]. Aufgrund der erfolgreichen Sanierung der Schadensquelle (Heizölschaden) im Jahr 1994 auf der Fläche des „ehem. Ölumschlags Schnickmannkai“ darf jedoch grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass die Schadstoffquelle beseitigt wurde und keine Befrachtung des Grundwassers mit Kohlenwasserstoffen mehr stattfindet.

2.6 Schadstoffuntersuchungen 2021

2.6.1 Untersuchungskonzept

Durch IL wurden im Herbst 2020 eine Grundlagenermittlung sowie eine Erstbewertung zur Altlastensituation erarbeitet und darauf aufbauend zunächst ein vorläufiges Untersuchungskonzept entwickelt (vgl. [U 23]). Das vorläufige Untersuchungskonzept wurde mit dem StALU MM Dezernat 42 am 02.09.2020 [U 17] abgestimmt und entsprechend den Abstimmungsergebnissen ergänzt bzw. überarbeitet. Die endgültige Fassung des Untersuchungskonzeptes betreffs der Altlastenuntersuchungen hat den Stand 11.09.2020 (vgl. [U 23]).

⁶ PAK16 = Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe; untersucht wurden 16 Einzelparameter der Liste der amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA (= Environmental Protection Agency)

Gemäß den Abstimmungen mit dem StALU MM waren beide Anbindungsbereiche Altlastenuntersuchungen zu unterziehen, unabhängig davon, ob eine Eintragung als Altlastenverdachtsfläche im Altlastenkataster besteht.

Für den „Anbindungsbereich Gehlsdorf“ war vor allem zu prüfen, ob bzw. inwieweit Schadstoffbelastungen im Aufschüttungshorizont eine Rolle spielen.

Im „Anbindungsbereich Stadthafen“ dienten die Untersuchungen vor allem der Verifizierung der Altlastenfreiheit, da bisher keine Untersuchungsdaten vorlagen, die aufgrund der Höhe der nachgewiesenen Schadstoffkonzentrationen das Vorliegen einer Altlast begründeten.

Die Untersuchungsdichte wurde zunächst so gestaltet, dass eine orientierende Einschätzung ermöglicht wird.

Das Untersuchungskonzept [U 23] beinhaltet detaillierte Angaben zur Untersuchungsstrategie sowie den Bewertungsgrundlagen, die im vorliegenden Bericht nicht nochmals in dieser Detailliertheit aufgeführt werden.

Wie oben bereits erwähnt, waren darüber hinaus im gleichen Zuge für beide Anbindungsbereiche entsorgungsrelevante Schadstoffbelastungen zu ermitteln, weil im Zusammenhang mit der Herstellung des Widerlagers Nord bzw. der Rampe im Stadthafen Verdrängungsböden anfallen werden, die zwischenzulagern und extern zu entsorgen sind. Zusätzlich müssten etwaige Schadstoffbelastungen im Eingriffsbereich auf ihre Auswirkungen an die Anforderungen an den Arbeitsschutz im Zusammenhang mit den Erdbau- und Entsorgungsmaßnahmen (Prüfung des Vorliegens von Arbeiten in kontaminierten Bereichen) bewertet werden.

Die Untersuchung von Rückbaumaterialien aus bestehenden Verkehrsanlagen wurde bereits im Untersuchungskonzept des Bereichs Geotechnik berücksichtigt. Die Auswertung der Untersuchungsdaten soll dennoch im vorliegenden Gutachten bzgl. der Schadstoffbelastungen/Altlasten erfolgen.

2.6.2 Vermutetes Schadstoffspektrum und zu untersuchende Parameter

Anbindungsbereich Gehlsdorf

Das Schadstoffspektrum, das häufig in Aufschüttungsböden nachzuweisen ist, umfasst vorrangig:

- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
- Schwermetalle (SM)
- Mineralölkohlenwasserstoffe

Im Zusammenhang mit Handhabungsverlusten an Anstrichs- und Imprägnierungsstoffen aus der Instandhaltung von Sportbooten sind typisch:

- Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe
- Organochlorpestizide (insb. DDT, Lindan, PCP)
- Zinnorganische Verbindungen (z. B. Tributylzinn, Dibutylzinn; beide Verbindungen wurden in den Gewässersedimenten der Warnow nachgewiesen)

Anbindungsbereich Stadthafen

Das vermutete Schadstoffspektrum in den Geländeaufschüttungen im Stadthafen von Rostock (Rampenbereich) umfasst [U 05]:

- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
- Schwermetalle (SM)

Im Zusammenhang mit der sanierten Fläche „ehem. Ölumschlag“ sollte aufgrund der räumlichen Nähe zur Brückenbaumaßnahme verifiziert werden, dass die vor der Sanierung relevanten Schadstoffe nicht mehr vorliegen:

- Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
- Schwermetalle (SM)
- Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Entsorgungsrelevante Parameter

Zusätzlich sind in Hinblick auf die Entsorgungsmöglichkeiten von Verdrängungsböden folgende Parameter relevant:

- TOC (total organic carbon)
- Sulfat
- Chlorid
- Elektrische Leitfähigkeit
- pH-Wert

2.7 Durchgeführte Untersuchungen

2.7.1 Durchgeführte Bodenuntersuchungen

Die Aufschlussarbeiten fanden im Zeitraum Januar bis April 2021 statt. Im Vorfeld der Durchführung von Sondierungen und Bohrungen wurden alle Ansatzpunkte auf Kampfmittelfreiheit überprüft.

Alle Aufschlüsse wurden bzgl. der Lage in etwa so ausgeführt, wie geplant. Die Vermessungsdaten sind den Schichtenverzeichnissen in der Anlage zu entnehmen. Der Aufschlussplan, der für alle im 1. Halbjahr 2021 durchgeführten Land- und Wasseraufschlüsse (Baugrund, Wasserrahmenrichtlinie, Altlasten) zeigt, ist der Anlage 4 zu entnehmen.

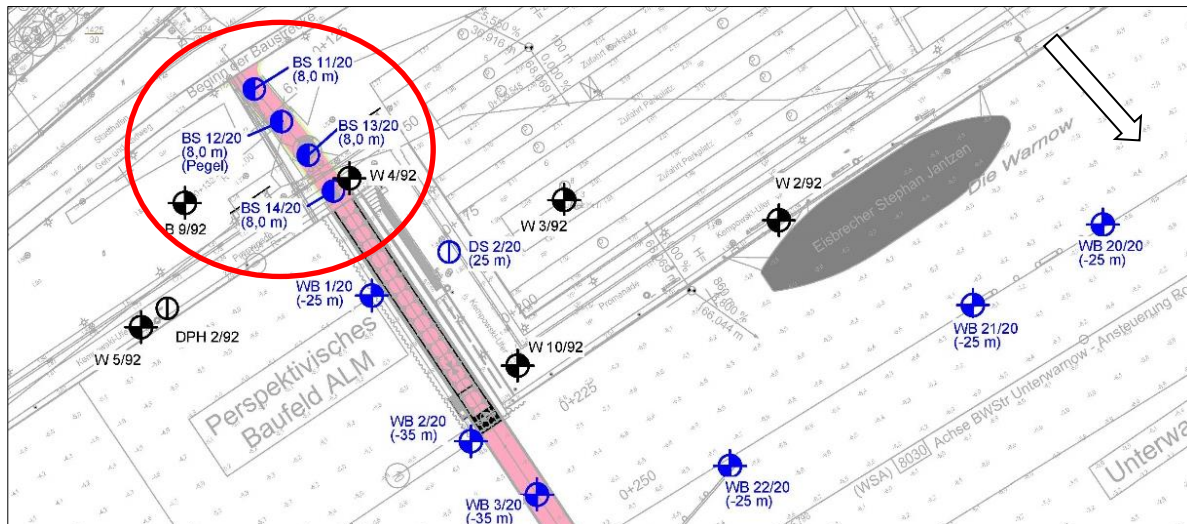
Bodenuntersuchungen Stadthafen

Anlagenverweis:

- *Anlage 1* *Tabellarische Übersicht der Untersuchungsdaten*
- *Anlage 2* *Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile*
- *Anlage 3* *Prüfberichte*
- *Anlage 4* *Aufschlussplan*

Zur Altlastenuntersuchung gemäß Untersuchungskonzept ([U 23]) waren im „Anbindungsbe-
reich Stadthafen“ vier Kleinrammbohrungen bis ca. 8m u. GOK (BS 11/20 bis BS 14/20) vor-
gesehen. Diese wurden in einer Linie im Abstand von ca. 8m entlang der geplanten Anschluss-
rampe positioniert.

Abbildung 8: Geplante Lage der BS 12/20 bis 14/20, Auszug aus vorläufigem Aufschlussplan [U23]



Die Aufschlussarbeiten wurden am 29.01.2021 mit BS 11/20 unter Begleitung jeweils eines
Vertreters des StALU MM Dez. 42 und von IL begonnen. Als zweite Sondierung wurde
BS 13/20 abgeteuf. Da beide Sondierungen organoleptisch unauffällig waren, wurde – nach
einvernehmlicher Abstimmung zwischen StALU MM Dez. 42 und IL – auf das Abteufen der
BS 12/20 verzichtet (vgl. [U 25]), da kein Erkenntnisgewinn zu erwarten war. Darüber hinaus
wurden die Endteufen der Kleinrammbohrungen an den BS 11/20 und 14/20 auf 7m reduziert,
da sie bereits in dieser Tiefe deutlich in den gewachsenen Boden einbanden.

Die wesentlichen Daten der geologischen Profile und der gewonnenen Proben sind bereits
im Textpunkt 1.5 in Abbildung 2 dargestellt.

Das analytische Untersuchungsprogramm umfasste die Untersuchung ausgewählter Proben
nach den Parameterlisten in den Tabellen II.1.2-2 und -3 der LAGA M20 (TR LAGA Boden).
Bereits im Untersuchungskonzept wurde dargelegt, dass

- die Parameterlisten geeignet sind, das vermutete Schadstoffspektrum zu erfassen
- die Analysemethoden sowohl den abfallrechtlichen Anforderungen der LAGA M20 als
auch den bodenschutzfachlichen Anforderungen der Bundesbodenschutzverordnung
Anhang 1 gerecht werden.

Die Proben für die Analytik wählte IL aus. Der Fokus lag dabei auf der stichprobenhaften und
somit orientierenden Untersuchung der Auffüllungen.

Bodenuntersuchungen Gehlsdorf

Anlagenverweis:

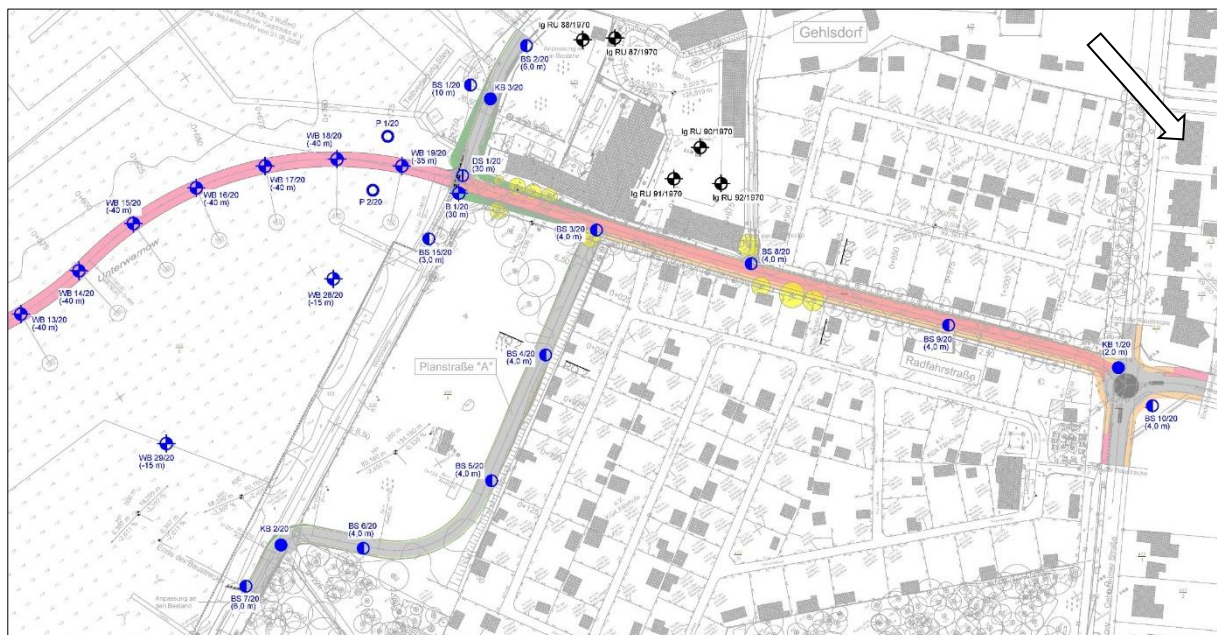
- Anlage 1 *Tabellarische Übersicht der Untersuchungsdaten*
- Anlage 2 *Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile*
- Anlage 3 *Prüfberichte*
- Anlage 4 *Aufschlussplan*

Zur Altlastenuntersuchung gemäß Untersuchungskonzept ([U 23]) wurde im „Anbindungsbereich Gehlsdorf“ zunächst die Mitnutzung aller landseitigen Baugrundaufschlüsse vorgesehen, ergänzt um eine zusätzliche Kleinrammbohrung (BS 15/20). Hinsichtlich der Untersuchungstiefe war vor allem der Auffüllungshorizont von Interesse.

Tabelle 2: Übersicht der Aufschlüsse im Anbindungsbereich Gehlsdorf, die für die Altlastenuntersuchungen genutzt wurden

Teiluntersuchungsbereich „Uferlinie“		
Aufschlussbezeichnung	Erläuterung	Ausführungsdatum
BS 1/20 bis BS 10/20	Kleinrammbohrungen für Baugrunduntersuchung	26.-28.01.2021
BS 15/20	Kleinrammbohrung für Altlastenuntersuchung	28.01.2021
KB 1/20 bis KB 3/20	Kernbohrung gebundener Oberbau der Verkehrsanlage und Kleinrammbohrung für Baugrunduntersuchung	01.+02.02.2021
B1/20	Trockenbohrung für Baugrunduntersuchung	01.02.2021
DS 1/20	Vorschachtmaterial aus Drucksondierung für Baugrunduntersuchung	offen, Stand 22.04.2021

Abbildung 9: Geplante Lage der Bohransatzpunkte in Gehlsdorf, Auszug aus vorläufigem Aufschlussplan [U23]



Das analytische Untersuchungsprogramm umfasste

- den Parameterumfang des LAGA M20 Tabellen II.1.2-1
- Organochlorpestizide:
 - Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT)
 - Hexachlorcyclohexan (HCH; HCH-Gemisch oder Beta-HCH, Gamma-Hexachlorcyclohexan)
 - Pentachlorphenol
- Ausgewählte zinnorganische Verbindungen:
 - Tributylzinn
 - Dibutylzinn

Die Proben für die Analytik wählte IL aus. Der Fokus lag dabei auf der stichprobenhaften und somit orientierenden Untersuchung der Auffüllungen. Darüber hinaus wurden oberflächennah anstehende organogene Böden untersucht, weil sich einige der vermuteten Schadstoffe oftmals an organische Substanz binden und an ihr anreichern können.

2.7.2 Durchgeführte Grundwasseruntersuchungen

Die Kleinrammbohrung BS 14/20 wurde zu einem temporären Rammpegel ausgebaut und das Grundwasser einmalig beprobt. Den Ansatzpunkt BS 14/20 für den Ausbau zur Grundwassermessstelle legten IL und StALU MM Dez. 42 beim Ortstermin am 29.01.2021 [U 25] gemeinsam fest, weil er am nächsten zum früheren MKW-Schadensbereich am Liegeplatz 84/Schnickmannkai liegt und gleichzeitig die Bodenaufschlüsse BS 11/20 und 13/20 keine organoleptischen Auffälligkeiten zeigten. Ferner wurde abgestimmt, dass der Rammpegel sofort nach der Grundwasserbeprobung wieder gezogen wird, um einen Unterflurausbau zu vermeiden. Der Unterflurausbau wäre bei längerem Erhalt des Rammpegels erforderlich gewesen, weil der Rammpegel im öffentlichen Gehweg der Promenade des Stadthafens positioniert wurde. Mit der Entscheidung für die einmaligen Nutzung des Rammpegels war es möglich, den Rammpegel innerhalb der Sperrzeit des Gehwegabschnittes zu setzen und zu beproben sowie anschließend wieder zu ziehen, ohne einen dauerhaften Pegelabschluss herstellen zu müssen.

Der temporäre Grundwasserpegel wurde wie folgt ausgebaut und nach der Probenahme wieder gezogen:

- Endteufe 5,20m u. GOK
- Filter- und Aufsatzrohr PVC DN 40, Rammspitze
- Filterlage 2,20-5,20m u. GOK, Filterlänge 3m
- Schlitzweite 0,3mm

Das Grundwasser wurde einmalig am 03.03.2021 beprobt und analytisch auf folgende Parameter untersucht:

- MKW
- PAK (EPA)
- Schwermetalle und Arsen
- Cyanide gesamt
- BTEX, Trimethylbenzole
- LCKW

- PCB6
- Tributylzinn, Dibutylzinn

2.7.3 Durchgeführte Untersuchungen des gebundenen Oberbaus von Verkehrsanlagen

Anlagenverweis:

- Anlage 2 Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile
- Anlage 3 Prüfberichte

Untersuchungen des gebundenen Oberbaus bestehender Verkehrsanlagen fanden ausschließlich in Gehlsdorf statt. Die Lage der Aufschlüsse sowie der Umfang bzgl. der Asphaltuntersuchungen wurden im Untersuchungskonzept zu den Baugrunduntersuchungen festgelegt. Die Untersuchungen erfolgten in Hinblick auf die Entsorgung von Ausbaustoffen.

Ausgeführt wurden folgende Aufschlüsse (Bohrdatum 01.+02.02.2021) und analytische Untersuchungen:

Tabelle 3: Untersuchungen des gebundenen Oberbaus von Verkehrsanlagen in Gehlsdorf

Aufschlussbezeichnung	Lage des Ansatzpunktes (Lageplan vgl. Abbildung 9)	Festgestellte Schichten d. gebundenen Oberbaus		Analytikumfang
		[m u. FOK]		
KB 1/20	Nordende Straße Fährberg	0,0-0,13 0,13-0,25 0,25-0,46	Asphalt Schicht 1 Asphalt Schicht 2 Beton	jeweils: PAK (EPA) + Phenolindex gem. RuVA StB 01
KB 2/20	Ostende Planstraße A	0,0-0,15	Asphalt	nicht untersucht
KB 3/20	Uferweg an Steganlage (westlich des geplanten Brückenwiderlagers)	0,0-0,04 0,04-0,10	Asphalt Asphalt	jeweils: PAK (EPA) + Phenolindex gem. RuVA StB 01

3 BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSDATEN

3.1 Bodenschutzfachliche Bewertung/ Altlasten

3.1.1 Überblick

Die Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) differenziert zwischen vorsorgendem und nachsorgendem Bodenschutz und hat für beide Aspekte Bewertungskriterien für Schadstoffbelastungen im Boden bzw. im Grundwasser definiert. Die sogenannten Vorsorgewerte definieren den Maßstab, ab wann die Sorge des Entstehens schädlicher Bodenveränderungen besteht und Maßnahmen zur Vermeidung ihres Eintretens zu ergreifen sind. Die sogenannten Prüfwerte definieren den Maßstab, ab wann eine schädliche Bodenveränderung bzw. eine Altlast entstanden ist und somit Maßnahmen zur Sicherung, Sanierung oder Überwachung erforderlich werden.

3.1.2 Anwendung von Vorsorgewerten der BBodSchV

Führt ein Grundstückseigentümer oder der Inhaber der tatsächlichen Gewalt über ein Grundstück Verrichtungen auf einem Grundstück aus, die zu Veränderungen der Bodenbeschaffenheit führen können, so ist er verpflichtet, Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen zu treffen, die durch die Nutzung auf dem Grundstück hervorgerufen werden. Gleiches gilt, wenn der genannte Personenkreis entsprechende Verrichtungen ausführen lässt.

Die Besorgnis, dass schädliche Bodenveränderungen entstehen können, besteht gemäß BBodSchV § 9 in der Regel dann, wenn Gehalte ausgewählter Schadstoffe im Boden festgestellt werden, welche die Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 der BBodSchV überschreiten. Wobei für Böden mit naturbedingt erhöhten Schadstoffgehalten und mit großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten die Besorgnis des Entstehens schädlicher Bodenveränderungen bei einer Überschreitung der Vorsorgewerte nur dann besteht, wenn eine erhebliche Freisetzung von Schadstoffen oder zusätzliche Schadstoffeinträge nachteilige Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen.

Sind für bestimmte Schadstoffe keine Vorsorgewerte definiert, ist die Methodik der BBodSchV sinngemäß anzuwenden.

Werden Vorsorgewerte überschritten, muss der verpflichtete Personenkreis Vorkehrungen treffen, um weitere Schadstoffeinträge, die durch ihn verursacht werden, zu vermeiden oder wirksam zu vermindern. Hierbei sind Verhältnismäßigkeitsbetrachtungen in Hinblick auf den Zweck der Nutzung des Grundstücks zulässig. Die Vorkehrungen dürfen im Einzelfall auch technischer Art sein oder Überwachungsmaßnahmen bzgl. der Bodenbelastungen beinhalten.

Die Vorsorgewerte des Anhangs 2 Tabelle 4.1 der BBodSchV finden für Böden und Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt von mehr als 8 Prozent keine Anwendung.

Die Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse mit den Vorsorgewerten der BBodSchV gibt also zunächst einmal Anhaltspunkte dafür, ob durch die bisherige Nutzung Schadstoffe in den Boden eingetragen wurden, die das Risiko des Entstehens einer schädlichen Bodenveränderung bergen. Dies vor allem dann, wenn der Schadstoffeintrag andauert.

Darüber hinaus ergeben sich aus der Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse mit den Vorsorgewerten der BBodSchV orientierende Hinweise dafür, ob im Zusammenhang mit Eingriffen in den Untergrund das Risiko des Entstehens schädlicher Bodenveränderung besteht, z. B. durch eingriffsbedingte Schadstoffmobilisierungen.

3.1.3 Anwendung von Prüfwerten der BBodSchV, Relevanz der Wirkungspfade

Unterschreiten die festgestellten Schadstoffgehalte die Prüfwerte gemäß BBodSchV Anhang 2, so ist der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt. Prüfwerte sind in der BBodSchV so definiert, dass sie zum einen für eine bestimmte Nutzungsart des Grundstücks anzuwenden sind und zum anderen die möglichen Wirkungspfade (WPf), über die sich die Bodenbelastungen auswirken können, berücksichtigen. Im Zusammenhang mit dem Brückenneubau sind die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser sowie auch der Wirkungspfad Boden-(Grundwasser)-Oberflächengewässer zu betrachten.

Wpf Boden-Mensch:

Der Wpf Boden-Mensch ist aktuell überwiegend und nach Nutzungsaufnahme der Brücke aufgrund der vollflächigen Versiegelung der Flächen mit Verkehrsanlagen in beiden Anbindungsbereichen unterbrochen. Prinzipiell ist also die Bewertung des Wirkungspfades Boden-Mensch anhand von Schadstoffkonzentrationen im Boden entsprechend verzichtbar. Dennoch erfolgt die Bewertung der Untersuchungsdaten mittels Gegenüberstellung zu den Prüfwerten der BBodSchV Anhang 2 für den Wirkungspfad Boden-Mensch für Industrie- und Gewerbegrundstücke, um eine grundsätzliche Einschätzung zu erhalten, ob es konkrete Anhaltspunkte für das Vorliegen von Altlasten oder schädliche Bodenveränderungen gibt, in die im Zusammenhang mit dem Brückenbauvorhaben eingegriffen wird oder die durch das Vorhaben überbaut werden.

WPf Boden-Grundwasser und Boden-(Grundwasser)-Oberflächengewässer:

Gemäß der Abstimmung mit dem StALU MM am 02.09.2020 [U 17] war im Anbindungsbereich Stadthafen das Grundwasser im obersten Grundwasserleiter zu untersuchen. Geprüft werden sollte die Relevanz der Wirkungspfade Boden-Grundwasser und Boden-Grundwasser-Oberflächengewässer. Betroffen ist nur der Anbindungsbereich Stadthafen im Zusammenhang mit dem bestehenden Altlastenverdacht.

3.1.4 Anwendung von Richtwerten zur Bewertung für Organozinnverbindungen

In der BBodSchV sind keine Vorsorge- oder Prüfwerte für Organozinnverbindungen definiert. Für die Bewertung der Untersuchungsergebnisse wird deshalb auf die Empfehlungen der Publikation

„Organische Zinnverbindungen in Strandsand, Ableitung von Richtwerten zur Gefährdungsabschätzung und gesundheitlichen, Beurteilung von Bodenkontaminationen mit organischen Zinnverbindungen“ von 2005

zurückgegriffen. Es handelt sich um eine Stellungnahme und einen Vorschlag der norddeutschen Arbeitsgruppe (HB, HH, MVP, NS, SH), die unter Beteiligung des Umweltbundesamtes erarbeitet wurde. Auftraggeber war das Land Schleswig-Holstein.

Die Herangehensweise zur Ableitung

- eines gefahrenbezogenen Prüfwert-analogen Richtwertes für Kinderspielflächen von 25mg/kg Organozinnverbindungen in Sand und Boden
- eines umwelthygienischen Vorsorgewertes von 0,5mg/kg Organozinnverbindungen in Sand und Boden

basiert auf den Methodiken der Bundesbodenschutzverordnung.

Die genannten Richt- und Prüfwerte wurden für die sensibelste Nutzung eines Grundstückes als Kinderspielfläche abgeleitet und übererfüllen somit die Qualitätsanforderung, die sich für das Brückenbauvorhaben ergeben.

3.1.5 Bodenschutzfachliche Bewertung der Untersuchungsergebnisse im Untersuchungsgebiet „Anbindungsbereich Stadthafen“

Anlagenverweis:

- Anlage 1.1 Tabellarische Übersicht der Untersuchungsdaten Boden – Gegenüberstellung mit Vorsorge- und Prüfwerten der BBodSchV
- Anlage 3.1 Prüfberichte Boden
- Anlage 3.2 Prüfbericht Grundwasser

Boden

Im Untersuchungsgebiet „Anbindungsbereich Stadthafen“ wurden ausgewählte Bodenproben aus den Kleinrammbohrungen BS 13/20 und BS 14/20 analytisch untersucht (Probenahmezeitraum 29.01.-01.02.2021). Die Ergebnisse sind im Hinblick auf die bodenschutzfachliche Bewertung wie folgt zusammenzufassen:

Tabelle 4: Anbindungsbereich Stadthafen - Zusammenfassung Untersuchungsergebnisse Boden für bodenschutzfachliche Bewertung

Probenbezeichnung	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Bodenart	Überschreitung Vorsorgewerte BBodSchV Anh. 2	Überschreitung Prüfwerte ⁷ BBodSchV Anh. 2
BS 13/20 GL 1	0,0-0,1	Sandige Auffüllung/ Sand	Kupfer	nein
BS 13/20 GL 2	1,0-2,0	Sandige Auffüllung/ Sand	Nickel	nein
BS 13/20 GL 3	2,0-3,0	Sandige Auffüllung/ Sand	Blei	nein
BS 13/20 GL 3	4,0-5,0	Schluff	nein	nein
BS 14/20 GL 1	0,08-1,0	Sandige Auffüllung/ Sand	nein	nein
BS 14/20 GL 2	1,0-2,0	Sand	nein	nein

In Probe BS 13/20 GL 2 fällt grundsätzlich auf, dass im Eluat 11µg/l Cyanid gesamt nachgewiesen wurden. Der Cyanidgehalt im Feststoff unterschreitet allerdings die Nachweisgrenze. Die Eluatkonzentration von 11µg/l Cyanid gesamt unterschreitet zudem den hilfsweise nutzbaren Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser von 50µg/l.

Im Untersuchungsgebiet „Anbindungsbereich Stadthafen“ wurden anhand der durchgeführten Bodenuntersuchungen keine Altlasten oder schädliche Bodenveränderungen festgestellt.

Da im Zusammenhang mit dem Brückenbauvorhaben im Anbindungsbereich Stadthafen nur Eingriffe in die ungesättigte Bodenzone erfolgen werden, besteht auch kein bzw. kein nennenswertes Risiko von Schadstoffmobilisierungen infolge der baulichen Eingriffe.

⁷ Prüfwerte der BBodSchV Anhang 2 für den Wirkungspfad Boden-Mensch auf Industrie und Gewerbegrundstücken

Grundwasser

Es wurde eine Grundwasserprobe aus dem temporären Rammpegel, der in BS 14/20 errichtet wurden, untersucht. Die Ergebnisse werden nachfolgend aufgelistet und zum einen den Geringfügigkeitsschwellenwerten (GFS) der LAWA mit Stand 2016 und den Prüfwerten der BBodSchV Anhang 2 für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser abgeglichen:

Tabelle 5: Anbindungsbereich Stadthafen - Untersuchungsergebnisse Grundwasser

<i>Probenbezeichnung</i>		BS 14/20	<i>GFS LAWA 2016</i>	<i>Prüfwerte BBodSchV WPf Boden- Grundwasser</i>
<i>Datum der Probenahme</i>		03.03.2021		
Parameter	Einheit	Messwert		
- Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	<0,2	0,1	0,2
- Naphthalin	µg/l	<0,010	2	2
- Summe PAK (EPA/ 16) (Addition) ohne < -Wert)	µg/l	0,013	0,2	0,2
- Summe PAK 15 (Addition) ohne < -Wert)	µg/l	0,013	0,2	0,2
- Cyanid, gesamt	µg/l	<5,0	50	50
- Arsen	µg/l	4,3	3,2	10
- Blei	µg/l	<1,0	1,2	25
- Cadmium	µg/l	<0,30	0,3	5
- Chrom	µg/l	1,7	3,4	50
- Kupfer	µg/l	2,6	5,4	50
- Nickel	µg/l	3,6	7	50
- Quecksilber	µg/l	<0,050	0,1	1
- Zink	µg/l	<1,0	60	500
- Summe Benzol u. Homologe Wasser (Addition) ohne < -Wert)	µg/l	9,09	20	20
- Benzol	µg/l	<0,50	1	1
- Summe LHKW (Addition) ohne < -Wert)	µg/l	1,3	20	10
- Summe PCB (Addition) ohne < -Wert)	µg/l	n.b.	0,01	0,05
- Tributylzinn	µg/l	<0,017	0,0002	
- Dibutylzinn	µg/l	<0,017	0,01	

GFS überschritten

Alle untersuchten Parameter unterschreiten die Prüfwerte der BBodSchV. Diese sind jedoch streng genommen auf die Schadstoffkonzentration im Sickerwasser im Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone (Ort der Beurteilung) anzuwenden. Deshalb werden zur Beurteilung der Grundwasserqualität zusätzlich die Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) der LAWA zur Bewertung herangezogen.

Die nachgewiesene Arsenkonzentration überschreitet die Geringfügigkeitsschwelle der LAWA. Dies ist zunächst einmal als Indiz zu werten, dass eine nachteilige Veränderung der Grundwasserqualität vorliegen kann.

Die Arsengehalte im Feststoff, die an den Proben aus BS 13/20 und BS 14/20 ermittelt wurden, waren durchweg unauffällig (vgl. oben). Insofern bestehen keine Hinweise darauf, dass Bo-

denbelastungen im Areal des Anbindungsbereichs der Warnowbrücke im Stadthafen ursächlich für die erhöhten Arsenkonzentrationen im Grundwasser sind. Es liegen für das Untersuchungsgebiet Stadthafen keine Hinweise vor, dass Gefährdungen des Grundwassers oder in der Folge des Oberflächengewässer durch Schadstoffmigrationen über den Wirkungspfad Boden-Grundwasser bestehen. In Bezug auf das Bauvorhaben ist deshalb kein weiterer Handlungsbedarf (wie vertiefende Untersuchungen) für den Bauherrn der Warnowbrücke abzuleiten.

3.1.6 Bodenschutzfachliche Bewertung der Untersuchungsergebnisse im Untersuchungsgebiet „Anbindungsbereich Gehlsdorf“

Anlagenverweis:

- Anlage 1.1 Tabellarische Übersicht der Untersuchungsdaten Boden – Gegenüberstellung mit Vorsorge- und Prüfwerten der BBodSchV

Boden

Im Untersuchungsgebiet „Anbindungsbereich Gehlsdorf“ wurden ausgewählte Bodenproben analytisch untersucht (Probenahmezeitraum 26.01.-02.02.2021). Die Ergebnisse sind im Hinblick auf die bodenschutzfachliche Bewertung wie folgt zusammenzufassen:

Tabelle 6: Anbindungsbereich Gehlsdorf - Zusammenfassung Untersuchungsergebnisse Boden für bodenschutzfachliche Bewertung

Probenbezeichnung	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Bodenart	Überschreitung Vorsorgewerte BBodSchV Anh. 2	Überschreitung Prüfwerte ⁸ BBodSchV Anh. 2
<i>Teilbereich Uferlinie</i>				
BS 15/20 GL 1	0,0-1,0	kiesige Auffüllung/ Kies + Sand	Kupfer, Nickel, PAK/ Benzo(a)-pyren	nein
B1: GL 1	0,0-1,0	sandige Auffüllung/ Sand	nein	nein
B1: GL 2	1,0-2,0	sandige Auffüllung/ Sand	Blei, PAK/ Benzo(a)-pyren	nein
DS 1 GL 1	0,0-1,5	sandige Auffüllung/ Sand	Blei, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink PAK/ Benzo(a)-pyren	nein
BS 1/20 GL 1	0,0-1,0	kiesige Auffüllung/ Kies	Zink, Quecksilber, PAK/ Benzo(a)-pyren	nein
BS 2/20 GL 1	0,0-1,0	kiesige Auffüllung/ Kies + Sand	Zink, Quecksilber, PAK/ Benzo(a)-pyren	nein
KB 3/20 GL 1	0,1-1,0	sandige Auffüllung/ Sand	Quecksilber, PAK/ Benzo(a)-pyren	nein

⁸ Prüfwerte der BBodSchV Anh. 2 für den Wirkungspfad Boden-Mensch auf Industrie und Gewerbegrundstücken sowie Prüfwert-analoger Richtwert für Organozinnverbindungen (vgl. Textpunkt 3.1.4)

Probenbezeichnung	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Bodenart	Überschreitung Vorsorgewerte BBodSchV Anh. 2	Überschreitung Prüfwerte ⁸ BBodSchV Anh. 2
<i>Teilbereich Planstraße A</i>				
BS 7/20 GL 1	0,0-1,0	kiesige Auffüllung/ Kies + Sand	Blei, Zink, Quecksilber, PAK/ Benzo(a)-pyren	nein
BS 7/20 GL 2	1,0-2,0	kiesige Auffüllung/ Kies + Sand	Blei, Zink, Kupfer, Quecksilber, PAK/ Benzo(a)-pyren	nein
KB 2/20 GL 1	0,15-1,0	Torf/ Mudde	PAK/ Benzo(a)-pyren	nein
BS 6/20 GL 1	0,0-1,0	Torf	PAK/ Benzo(a)-pyren	nein
BS 6/20 GL 2	1,0-2,0	Sand + Torf	nein	nein
BS 5/20 GL 1	0,0-1,0	Sand	Blei, Zink, Kupfer, Quecksilber,	nein
BS 5/20 GL 2	1,0-2,0	Schluff	nein	nein
BS 4/20 GL 1	0,0-1,0	Schluff	nein	nein
<i>Teilbereich Fährberg</i>				
BS 3/20 GL 1	0,0-1,0	Sand	nein	nein
BS 3/20 GL 2	1,0-2,0	Schluff	Nickel	nein
BS 8/20 GL 1	0,0-1,0	Sand	nein	nein
BS 8/20 GL 2	1,0-2,0	Sand	nein	nein
BS 9/20 GL 1	0,0-1,0	sandige Auffüllung/ Sand	nein	nein
BS 9/20 GL 2	1,0-2,0	sandige Auffüllung/ Sand	nein	nein
BS 10/20 GL 1	0,0-1,0	Sand	nein	nein
KB 1/20: GL 1	0,46-1,0	kiesige/ steinige Auffüllung	Kupfer (geringfügig)	nein

Im Untersuchungsgebiet „Anbindungsbereich Gehlsdorf“ wurden anhand der durchgeführten Bodenuntersuchungen keine Altlasten oder schädliche Bodenveränderungen festgestellt.

Im Bereich „Uferlinie“ fallen dennoch die grundsätzlichen Nachweise von Schweröl, PAK und Zinnorganika auf, die definitiv auf anthropogene Einträge zurückzuführen sind.

Die nachgewiesenen erhöhten Schwermetallgehalte können sowohl im Zusammenhang mit der Geländenutzung eingetragen worden sein als auch als baustoffimmanente Schadstoffe von Verkehrsanlagen vorliegen.

Organische Böden wie Torfe und Mudden weisen einerseits nicht selten geogene erhöhte Schwermetall- und PAK-Gehalte auf. Andererseits werden eingetragene Schadstoffe wie Schwermetalle und PAK in organischen Böden auch gut gebunden.

Im Zusammenhang mit dem Brückenbauvorhaben (Herstellung eines Ingenieurbauwerks und von Verkehrsanlagen) ist im Bereich der Uferlinie eine erhöhte Sensibilität gegenüber dem

Risiko der Schadstoffmobilisierung bei Eingriffen in den Untergrund aufzubringen. Dies insbesondere aufgrund der Nähe zum Gewässer „Unterwarnow“.

Für den Fall, dass im Rahmen der Flächenentwicklung in Gehlsdorf im Umfeld der Verkehrsanlagen unversiegelte Freizeit- und Erholungsflächen geschaffen werden sollen, die als Park- und Freizeitanlagen nach Bundesbodenschutzverordnung zu bewerten sind, werden vertiefende Schadstoffuntersuchungen für den Wirkungspfad Boden-Mensch entsprechend den Maßgaben der Bundesbodenschutzverordnung erforderlich. Diese sind in Bezug auf den Schutz des Oberflächengewässers Warnow um Untersuchungen der Parametergruppe PAK (EPA) im Eluat zu ergänzen, um den Wirkungspfad Boden – Sickerwasser – Warnow ebenfalls zu bewerten. Es muss damit gerechnet werden, dass Bodenaustauschmaßnahmen in höher belasteten Bereichen erforderlich werden, um die Nutzungseignung für Park- und Freizeitanlagen zu schaffen und/ oder die Schadstoffauswaschungen mit dem Niederschlagswasser in die Warnow zu mindern. [U 28]

3.2 Abfallfachliche Bewertung Böden

Anlagenverweis:

- Anlage 1.2 *Tabellarische Übersicht der Untersuchungsdaten Boden – Gegenüberstellung mit Zuordnungswerten der TR LAGA Boden*
- Anlage 3.1 *Prüfberichte Boden*

3.2.1 Abfallfachliche Bewertung der Untersuchungsergebnisse im Untersuchungsgebiet „Anbindungsbereich Stadthafen“

Im Untersuchungsgebiet „Anbindungsbereich Stadthafen“ wurden ausgewählte Bodenproben aus den Kleinrammbohrungen BS 13/20 und BS 14/20 analytisch untersucht (Probenahmezeitraum 29.01.-01.02.2021). Die Ergebnisse sind im Hinblick auf die abfallfachliche Bewertung in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Hierin erfolgt zunächst die Bewertung nach LAGA M20 Kapitel II.1.2 (Technische Regeln Boden) auf die Verwertungseignung. Anhand der Untersuchungsdaten ist einzuschätzen, dass etwaige Aushubböden im Anbindungsbereich Stadthafen für eine Verwertung im Sinne und unter Berücksichtigungen der Anforderungen der LAGA M20 geeignet sind.

Tabelle 7: Anbindungsbereich Stadthafen - Zusammenfassung Untersuchungsergebnisse Boden für abfallfachliche Bewertung

<i>Probenbezeichnung</i>	<i>Entnahmetiefe [m u. GOK]</i>	<i>Bodenart</i>	<i>Einstufung nach LAGA M20 Boden</i>	<i>Limitierende Parameter</i>
BS 13/20 GL 1	0,0-0,1	Sandige Auffüllung/ Sand	Z1 Verwertung möglich	Kupfer (Feststoff)
BS 13/20 GL 2	1,0-2,0	Sandige Auffüllung/ Sand	Z2 Verwertung möglich	Cyanid gesamt (Eluat)
BS 13/20 GL 3	2,0-3,0	Sandige Auffüllung/ Sand	Z1.2 (ohne TOC) Z2 (mit TOC) Verwertung möglich	Blei (Feststoff), pH-Wert, Leitfähigkeit, TOC 1,9 Ma%
BS 13/20 GL 3	4,0-5,0	Schluff	Z1.2 Verwertung möglich	Kupfer (Feststoff), Zink (Feststoff), pH-Wert, Leitfähigkeit, Chlorid
BS 14/20 GL 1	0,08-1,0	Sandige Auffüllung/ Sand	Z1.2 Verwertung möglich	pH-Wert, Leitfähigkeit,
BS 14/20 GL 2	1,0-2,0	Sand	Z0 Wiederverwendung/ Verwertung	--

3.2.2 Abfallfachliche Bewertung der Untersuchungsergebnisse im Untersuchungsgebiet „Anbindungsbereich Gehlsdorf“

Im Untersuchungsgebiet „Anbindungsbereich Gehlsdorf“ wurden ausgewählte Bodenproben analytisch untersucht (Probenahmezeitraum 26.01.-02.02.2021). Die Ergebnisse sind im Hinblick auf die abfallfachliche Bewertung in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Hierin erfolgt zunächst die Bewertung nach LAGA M20 Kapitel II.1.2 (Technische Regeln Boden) auf die Verwertungseignung. Ist die Verwertungseignung im Rahmen der LAGA M20 nicht gegeben, erfolgt die Einstufung nach Anhang 3 Tabelle 2 der Deponieverordnung sowie die Bewertung des Abfalls als nicht gefährlich oder gefährlich gemäß Abfallverzeichnisverordnung.

Die Ableitung von Abfallchargen ist weiter unten im Textpunkt 3.2.3.5 beschrieben.

Tabelle 8: Anbindungsbereich Gehlsdorf - Zusammenfassung Untersuchungsergebnisse Boden für abfallfachliche Bewertung

Probenbezeichnung	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Bodenart	Einstufung nach LAGA M20 Boden	Limitierende Parameter
<i>Teilbereich Uferlinie</i>				
BS 15/20 GL 1	0,0-1,0	kiesige Auffüllung/ Kies + Sand	Z2 Verwertung möglich	PAK (EPA) gesamt, TOC
B1: GL 1	0,0-1,0	sandige Auffüllung/ Sand	Z1.2 Verwertung möglich	Leitfähigkeit, Sulfat im Eluat
B1: GL 2	1,0-2,0	sandige Auffüllung/ Sand	Z2 Verwertung möglich	PAK (EPA) gesamt,
DS 1 GL	0,0-1,5	sandige Auffüllung/ Sand	Z2 Verwertung möglich	PAK (EPA) gesamt, TOC
BS 1/20 GL 1	0,0-1,0	kiesige Auffüllung/ Kies	>Z2 Beseitigung DK I	PAK (EPA) gesamt, Benzo(a)-pyren (TOC 0,98 Ma%)
KB 3/20 GL 1	0,1-1,0	sandige Auffüllung/ Sand	Z2 Verwertung möglich	PAK (EPA) gesamt, TOC
BS 2/20 GL 1	0,0-1,0	kiesige Auffüllung/ Kies + Sand	>Z2, Beseitigung DK II; DK I mit Behörden- zustimmung prüfbar, nicht gefährlicher Abfall	PAK (EPA) gesamt ($< 100\text{mg/kg TS}$), TOC 2,0 Ma%
<i>Teilbereich Planstraße A</i>				
BS 7/20 GL 1	0,0-1,0	kiesige Auffüllung/ Kies + Sand	Z2 Verwertung möglich	PAK (EPA) gesamt, Benzo(a)-pyren, Sulfat, TOC
BS 7/20 GL 2	1,0-2,0	kiesige Auffüllung/ Kies + Sand	Z2 Verwertung möglich	PAK (EPA) gesamt, Chlorid, Sulfat, TOC
KB 2/20 GL 1	0,15-1,0	Torf/ Mudde	Bewertung nach LAGA unzulässig	Organischer Boden (TOC 9,2 Ma%)
BS 6/20 GL 1	0,0-1,0	Torf	Bewertung nach LAGA unzulässig	Organischer Boden (TOC 10,2 Ma%)
BS 6/20 GL 2	1,0-2,0	Sand + Torf	Bewertung nach LAGA unzulässig	Organischer Boden (TOC 10,7 Ma%)
BS 5/20 GL 1	0,0-1,0	Sand	Z2 Verwertung möglich	Blei, Zink
BS 5/20 GL 2	1,0-2,0	Schluff	Z0 Wiederverwendung/ Verwertung	--
BS 4/20 GL 1	0,0-1,0	Schluff	Z0 Wiederverwendung/ Verwertung	--

Probenbezeichnung	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Bodenart	Einstufung nach LAGA M20 Boden	Limitierende Parameter
<i>Teilbereich Fährberg</i>				
BS 3/20 GL 1	0,0-1,0	Sand	>Z2, Beseitigung DK III (wg. Quecksilber), gefährlicher Abfall	Chrom (Eluat) Nickel (Eluat), Quecksilber (Eluat)
BS 3/20 GL 2	1,0-2,0	Schluff	Z2 Verwertung möglich	Chrom (Eluat), Nickel (Eluat)
BS 8/20 GL 1	0,0-1,0	Sand	Z0 Wiederverwendung/ Verwertung	--
BS 8/20 GL 2	1,0-2,0	Sand	Z0 Wiederverwendung/ Verwertung	--
BS 9/20 GL 1	0,0-1,0	sandige Auffüllung/ Sand	Z0 Wiederverwendung/ Verwertung	--
BS 9/20 GL 2	1,0-2,0	sandige Auffüllung/ Sand	Z0 Wiederverwendung/ Verwertung	--
BS 10/20 GL 1	0,0-1,0	Sand	Z1 Verwertung möglich	Kupfer (Feststoff), pH-Wert
KB 1/20: GL 1	0,46-1,0	kiesige/ steinige Auffüllung	>Z2, Beseitigung DK I, nicht gefährlicher A.	Arsen (DK I)

In den Proben der organischen Böden sind folgende Parameter in Hinblick auf eine externe Entsorgung/ Abfalleinstufung auffällig:

- KB 2/20: GL 1 (0,15-1,0m u. GOK)
 - TOC (9,2Ma%)
 - Leitfähigkeit (2.750 µS/cm)
 - Sulfat (1.500mg/l)
- BS 6/20: GL 1 (0,0-1,0m u. GOK) und GL 2 (1,0-2,0m u. GOK)
 - TOC (10,2 bzw. 10,7Ma%)
 - Leitfähigkeit (2.780 bzw. 2.630µS/cm)
 - Sulfat (jeweils 1.500mg/l)

Die Deponierung von Böden mit TOC-Gehalten von >6% ist prinzipiell aufgrund der begrenzenden Zuordnungswerte der Deponieverordnung schwierig. Für eine abschließende Aussage betreffs der Deponierungsfähigkeit sind weitere Untersuchungen der organischen Substanz anhand der Parameter Glühverlust sowie Atmungsaktivität (AT4-Wert) oder der Gasbildungsrate (GB21-Wert) erforderlich.

Die in allen drei untersuchten Proben gleichlautende Sulfatgehalt (1.500mg/l) unterschreitet die für Mecklenburg-Vorpommern geltende Grenze zur Einstufung als gefährlichen Abfall (2.000mg/l). Bzgl. der Leitfähigkeit sind in Mecklenburg-Vorpommern keine Grenzwerte definiert.

3.2.3 Abfallkataster und Entsorgungsgrobkonzept

3.2.3.1 Wiederverwendung von Aushubböden

Nicht kontaminierte Böden, die an dem Ort, an dem sie ausgehoben wurden, zu Bauzwecken verwendet werden, fallen nicht unter das Abfallrecht (vgl. § 2 Kreislaufwirtschaftsgesetz). Sie können als Baustoff wiederverwendet werden.

Vereinfacht und orientierend dargestellt ist ein Boden als nicht kontaminiert zu bewerten, wenn etwaige Schadstoffkonzentrationen im Boden die Vorsorgewerte der Bundesbodenschutzverordnung unterschreiten oder die Einstufung in die Einbauklasse 0 (Z 0) nach LAGA M20 erlauben.

Wird Aushubboden an Ort und Stelle wieder eingebaut, ist dies zulässig, solange von etwaigen Schadstoffbelastungen im Boden keine Gefahr für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt ausgeht. Die Bewertung muss für den Einzelfall erfolgen. Orientierung geben die Prüfwerte der Bundesbodenschutzverordnung, die abhängig von Wirkungspfad und Flächennutzung anzuwenden sind.

3.2.3.2 Entsorgungspflichtige Materialien

Aushubböden und Rückbaumaterialien werden dann zu Abfall, wenn sich ihr Besitzer ihrer entledigt bzw. entledigen will oder muss. Fällt die ursprüngliche Zweckbestimmung für die Materialien weg, ohne dass ein neuer Verwendungszweck unmittelbar an deren Stelle tritt, wird ein Entledigungswille unterstellt. Abfälle sind ordnungsgemäß und schadlos zu verwerten oder gemeinwohlverträglich zu beseitigen, wobei die Verwertung Vorrang vor der Beseitigung hat. (vgl. Kreislaufwirtschaftsgesetz, insb. §§ 3 und 6)

In den Anbindungsbereichen werden Verdrängungsböden und Rückbaumaterialien anfallen, die entsorgt werden müssen.

3.2.3.3 Abfallfachliche Differenzierung der Aushubböden anhand des Substrats

Ziel der **Verwertung** von Aushubböden ist die Nutzung als Ressource zur Übernahme einer Bodenfunktion oder einer technischen Funktion. Aus bodenschutz- und abfallfachlicher Sicht müssen Aushubböden, die als Abfall anfallen, hierfür anhand ihrer Substratzusammensetzungen differenziert und unterschiedlich bewertet werden. Hintergrund ist, dass sich die Substratzusammensetzung maßgeblich auf die bodenmechanischen bzw. geotechnischen Eigenschaften und die Eignung für die Übernahme von Bodenfunktionen auswirkt.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die abfallfachliche Unterscheidung von Bodenqualitäten in Hinblick auf die Bewertung der Eignung für eine direkte Verwertung als Boden oder Baustoff.

Tabelle 9: Abfallfachliche Unterscheidung von Bodenqualitäten bzgl. einer direkten Verwertung

<i>Abfallbestimmende Bodenzusammensetzung</i>	<i>Bewertung hinsichtlich der Eignung für eine direkte Verwertung als Boden oder Baustoff</i>
Mutterboden	Schutz/ Erhalt gemäß § 202 BauGB, Verwertung nach DIN 19731, DIN 18915 i. V. m. BBodSchV § 12
Mineralische Böden, Fremdstoffgehalte bis 10%, Gesamtgehalt organischer Kohlenstoff bis 5%	LAGA M20 Teil II Kapitel 1.2 (TR Boden)
Organogene und organische Böden	BBodSchV § 12

Als direkte Verwertungswege kommen prinzipiell in Frage:

- Schutz/ Erhalt von Mutterboden gemäß § 202 BauGB und Verwertung von Mutterboden nach DIN 19 731 und/ oder DIN 18915
- Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht nach § 12 BBodSchV
- Bodenähnliche Anwendungen, offener Einbau gemäß LAGA M20 (LAGA M20 Einbauklasse 0 (Z0)), z. B.
 - Verfüllung von Abgrabungen und Senken
 - Verwertung im Landschaftsbau außerhalb von technischen Bauwerken
- Verwertung bei der Errichtung technischer Bauwerke
 - LAGA M20 Einbauklasse 1: offene Bauweise
 - LAGA M20 Einbauklasse 2: Einbau des Abfalls unter einer wasserundurchlässigen Deckschicht in der Weise, dass der Boden/ Abfall von Wasser nicht oder nur geringfügig durchsickert werden kann

Auch Böden und Bodengemische mit Fremd- und Störstoffen, die nicht die Bewertungskriterien für eine direkte Verwertung erfüllen, können oftmals im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes Anlage 2 verwertet werden. Hierfür kommen insbesondere die Verfahren in Betracht, die in Anlage 2 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes wie folgt definiert sind:

- R 3 Recycling und Rückgewinnung organischer Stoffe, die nicht als Lösemittel verwendet werden (einschließlich der Kompostierung und sonstiger biologischer Umwandlungsverfahren)
- R 5 Recycling und Rückgewinnung von anderen anorganischen Stoffen (einschließlich Bodenreinigung, die zu einer Verwertung des Bodens und zu einem Recycling anorganischer Baustoffe führt)

Für das konkrete Bauvorhaben kommen vorrangig folgende Optionen in Betracht:

- Bodengemische aus mineralischen Böden mit >10% Fremdstoffen (Bauschutt) und Störstoffen (technogene Beimengungen, Holz), Gesamtgehalt organischer Kohlenstoff bis 5%: Verwertung der Bodenfraktion nach LAGA M20 Boden nach vorheriger Aufbereitung durch Abtrennung der Stör- und Fremdstoffe
- Organische und organikreiche Böden: mikrobiologische oder thermische Verwertung
- Schadstoffbelastete Böden: chemisch-physikalische Behandlung

Erfüllt der Aushubboden als Abfall nicht die Qualitätsanforderungen, die für eine Verwertung erfüllt sein müssen, bleibt nur die **Beseitigung**. Im Vordergrund steht hier die Deponierung.

Hohe Organikgehalte schränken allerdings die Deponierungsmöglichkeiten ein, weil organische Böden ungünstige geotechnische/ deponiebautechnische Eigenschaften aufweisen und bei Kontakt mit Sauerstoff ein Zersetzungsprozess beginnt, bei dem Methangas freigesetzt wird.

3.2.3.4 Bewertung der Gefährlichkeit von Abfällen

Im Kreislaufwirtschaftsgesetz werden gefährliche und nicht gefährliche Abfälle unterschieden, wobei die Abfalleinstufung in Deutschland nach der Abfallverzeichnisverordnung unter Berücksichtigung der Abfallherkunft und der Abfallzusammensetzung in Abfallschlüsselnummern (AVV-Nr.) erfolgt. Die Abfallverzeichnisverordnung wiederum setzt das europäische Abfallverzeichnis in nationales Recht um. Im europäischen Abfallverzeichnis sind einerseits Abfälle gelistet, die generell den gefährlichen oder nicht gefährlichen Abfällen zuzuordnen sind. Andererseits werden Abfallströme aufgeführt, für die im Einzelfall eine Einstufung in Abhängigkeit von Gefährlichkeitsmerkmalen (wie der Gehalt gefährlicher Inhaltsstoffe oder gefährliche Eigenschaften des Abfalls) erfolgt. Die Gefährlichkeitsmerkmale umfassen Gefahren für die Gesundheit und/oder die Umwelt.

Aufgrund des föderalen Systems obliegt es in Deutschland den Bundesländern, die Kriterien der Abfalleinstufung weiter zu konkretisieren. Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung ist für Bau- und Abbruchabfälle in Mecklenburg-Vorpommern über die vorgenannten Bestimmungen hinaus die

„Vereinbarung über die Umsetzung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes für die Entsorgung von Bau- und Abbruchabfällen in Norddeutschland vom 18.02.2000“

anzuwenden.

3.2.3.5 Erwartete Abfallchargen

Anhand der Untersuchungsdaten muss mit den folgenden Abfallchargen gerechnet werden.

- Mineralische Böden einschl. Böden mit Fremd- und Störstoffen
 - nicht gefährlicher Abfall, direkte Verwertung nach LAGA M20 möglich
 - nicht gefährlicher Abfall, Verwertung (Recycling/ Aufbereitung) oder Beseitigung
 - gefährlicher Abfall, Verwertung (Behandlung) oder Beseitigung (Deponierung)
- Organische Böden mit hohen Sulfatgehalten (nicht gefährlicher Abfall)
- Mutterboden (nicht gefährlicher Abfall)

Nachfolgend erfolgt unter Berücksichtigung von vorhabentypischen bautechnologischen Abläufen die räumliche Zuordnung der Anfallstellen anhand der Untersuchungsergebnisse. Punktuelle Einzelergebnisse, die aus der alleinigen Betrachtung der Analysenergebnisse eine günstigere Abfalleinstufung ergeben, bleiben unberücksichtigt. Die Zuordnung von Abfallchargen zu Anfallstellen erfolgt vorläufig und orientierend als Grundlage für die Ausschreibung der Bau- und Entsorgungsleistungen. Maßgeblich für die endgültige Abfalleinstufung und den Entsorgungsweg sind jedoch die Ergebnisse der Deklarationsuntersuchungen, die baubegleitend durchzuführen sind (vgl. Textpunkt 3.2.3.8).

Tabelle 10: Übersicht über die erwarteten Abfallchargen

Abfallzusammen- setzung	LAGA M20 Boden	Anfallstelle Lage	Anfallstelle Tiefe	Abfallbestim- mender Para- meter
Mineralische Böden AVV- Nr. 170504 Boden und Steine, nicht gefährlicher Abfall, Verwertung nach LAGA M20 Kapitel II.1.2 (TR Boden) möglich				
Sande Schluffe sandige und schluffige Auffül- lungen (Fremd- stoffe bis 10%)	Z0	Planstraße A - mittlerer Abschnitt (BS 4/20, BS 5/20)	Schluffhorizont	--
		Straße Fährberg – mittlerer Ab- schnitt (BS 8/20, BS 9/20)	mind. bis 2m u. GOK	--
	Z2	Planstraße A - mittlerer Ab- schnitt (BS 5/20)	Sandhorizont (bis ca. 1m u. GOK)	Blei, Zink
		Planstraße A - Ostende (BS 7/20)	mind. bis 2m u. GOK	PAK, Chlorid, Sulfat, TOC
		Teilbereich Uferlinie - Brücken- widerlager und östlich des Brü- ckenwiderlagers (B 1/20, BS 15/20, DS 1/20)	mind. bis 2m u. GOK	PAK, TOC
Ungebundene Trag- und Frost- schutzschichten der vorhande- nen Straße (KB 3/20)	bis Unterkante Trag- bzw. Frostschutz- schicht	PAK		
Mineralische Böden AVV- Nr. 170504 Boden und Steine, nicht gefährlicher Abfall, Verwertung nach Vorbehandlung oder Beseitigung (Deponierung DK I)				
Sandige und kiesige Auffüllun- gen (Fremdstoffe bis 10%)	>Z2	Teilbereich Uferlinie - westlich des Brückenwiderlagers bis Bauende (BS 1/20, BS 2/20)	mind. bis 1m u. GOK	PAK, TOC
Mineralische Böden AVV- Nr. 170503* Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten, gefährlicher Abfall ⁹ , Verwertung nach Vorbehandlung oder Beseitigung (Deponierung DK II, ggf. DK I mit Behör- denzustimmung bei TOC >1% bzw. Glühverlust >3%)				
Sand	>Z2	Straße „Fährberg“ auf Höhe Ein- mündung der Planstraße A (BS 3/20)	ca. bis 1m u. GOK	Quecksilber, (Chrom, Ni- ckel), jeweils im Eluat
Organische Unterböden AVV- Nr. 170504 Boden und Steine, nicht gefährlicher Abfall, Verwertung nach § 12 BBodSchV anstreben, Deponierungseignung nicht oder nur eingeschränkt gegeben, mikrobiologische Verwertung/ Kompostierung denkbar				
Torfe und Mudden	--	Ostende der Planstraße A (KB 2/20, BS 6/20, BS 7/20)	mind. bis 2m u. GOK (KB 2/20, BS 6/20) bzw. unterhalb 2m u. GOK (BS 7/20)	TOC

⁹ Einstufung als gefährlichen Abfall entsprechend Vereinbarung über die Umsetzung des Kreislaufwirt-
schafts- und Abfallgesetzes für die Ent-sorgung von Bau- und Abbruchabfällen in Norddeutschland
vom 18.02.2000

Abfallzusammensetzung	LAGA M20 Boden	Anfallstelle Lage	Anfallstelle Tiefe	Abfallbestimmender Parameter
Mutterboden AVV- Nr. 170504 Boden und Steine, nicht gefährlicher Abfall, Wiederverwendung anstreben, Verwertung nach DIN 19731 u. DIN 18915 i. V. m. BBodSchV § 12				
Mutterboden	--	Planstraße A - mittlerer Abschnitt (BS 4/20, BS 5/20)	ca. 0,3 – 0,4m u. GOK	--

3.2.3.6 Mögliche Entsorgungswege

Die Verwertung geeigneter mineralischer Böden nach LAGA M20 Kapitel II.1.2 (TR Boden) ist je nach Einbauklasse wie folgt möglich:

Tabelle 11: Verwertungsoptionen gemäß LAGA M20, Stand 2004

Zuordnungswert/ Einbauklasse	Verwertungsoptionen gemäß LAGA M20, Stand 2004
Z0 Einbauklasse 0	Bodenähnliche Anwendungen, offener Einbau gem. LAGA M20
(Z1.1, Z1.2) ¹⁰ Einbauklasse 1	(Eingeschränkter offener Einbau: <ul style="list-style-type: none"> • Wasserdurchlässige Bauweise • Einbau nur in technischen Bauwerken Z1.1 Einbau in hydrogeologisch ungünstigen Gebieten Z1.2 Einbau in hydrogeologisch günstigen Gebieten)
Zuordnungswert/ Einbauklasse	Verwertungsoptionen gemäß LAGA M20, Stand 2004
Z2 Einbauklasse 2	Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • nicht oder nur gering wasserdurchlässige Bauweise • Einbau nur in technischen Bauwerken

Sind mineralische Böden als >Z2 nach LAGA M20 Boden einzustufen, scheidet die Verwertung im Sinne der LAGA M20 aus. Als Entsorgungsverfahren stehen in Abhängigkeit der konkreten Abfallzusammensetzung mehrere Entsorgungswege zu Auswahl, die einzelfallbezogen anhand der konkreten Deklarationsergebnisse zu prüfen sind:

- Deponierung, vorrangig Deponieklasse I (DK I)
- Chemisch-physikalische Behandlung (Bodenwäsche)
- Trennung der Bodenfraktion von Stör- und Fremdstoffen und anschließende Verwertung der Bodenfraktion, sofern die Schadstoffe an die Stör- und/ oder Fremdstofffraktion gebunden sind

¹⁰ Anhand der vorliegenden Untersuchungsdaten ist keine Bodencharge in die Einbauklasse 1 einzustufen

Weisen mineralische Böden erhöhte Organikgehalte auf, schränkt das die Deponierungsfähigkeit ein. Sind die erhöhten Organikgehalte auf natürliche Bodenbestandteile zurückzuführen, sind mit Zustimmung der oberen Abfallbehörde (StALU), die für den Entsorger zuständig ist, Ausnahmen bei der Zulassung zur Deponierung möglich. Die Ausnahmegenehmigung muss durch die Entsorgungsanlage für den konkreten Einzelfall unter Zugrundelegung einer geeigneten Deklarationsanalyse beim StALU MM zu beantragt werden.

Organische Böden fallen ebenfalls nicht in den Anwendungsbereich der LAGA M20. Sie sind vorzugweise unter Berücksichtigung der Bestimmungen des § 12 BBodSchV zu verwerten. Auch dies bedarf einer Einzelfallprüfung, für die oftmals zusätzliche Untersuchungen am anvisierten Einbauort erforderlich werden.

Mutterboden ist gemäß § 202 BauGB zu schützen und zu erhalten. Die Wiederverwendung vor Ort sollte angestrebt werden. Bei einer externen Verwertung sind die Bestimmungen des § 12 BBodSchV sowie die Normen DIN 19731 und DIN 18915 durch den Verwertenden zu berücksichtigen.

3.2.3.7 Bereitstellung und Lagerung der Abfälle

Nach DIN 19731 und DIN 18915 ist Bodenmaterial von unterschiedlicher Qualität (z.B. humoses Oberbodenmaterial und nicht humoses Material) sowohl beim Ausbau als auch bei der Lagerung getrennt zu halten.

Die Vermischung gefährlicher Abfälle mit nicht gefährlichen Abfällen ist gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz verboten.

Fremdmaterialien oder Bauabfälle dürfen nicht auf den Bodendepots gelagert oder eingemischt werden.

Mineralische Abfälle, die unter dem Zuordnungswert Z1.2 oder schlechter nach LAGA M20 einzustufen sind, gelten als allgemein wassergefährdende Stoffe im Sinne der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV). Die Lagerflächen für diese mineralischen Abfällen müssen die entsprechenden Anforderungen der AwSV einhalten.

Vorzusehen ist mindestens eine stabile und befahrbare Untergrundabdichtung der Bereitstellungsflächen und das Abplanen der Bodenhauwerke, so dass materialgebundene Schadstoffausträge und Schadstoffauswaschungen durch Niederschläge wirksam unterbunden werden. Die Bereitstellungsflächen müssen über den gesamten Nutzungszeitraum unterhalten und bei Bedarf instandgesetzt werden.

Es sind sowohl der Untergrund einschließlich Grundwasser als auch das Oberflächengewässer Warnow vor Schadstoff- und Schlammeinträgen zu schützen.

3.2.3.8 Baubegleitende Abfalldeklaration

Überschüssige Aushubböden, die extern entsorgt werden sollen, sind nach dem Ausbau zu Haufwerken aufzusetzen und vor der Andienung an die Entsorgungsanlage zu deklarieren. Die Probenahme muss gemäß Deponieverordnung bzw. LAGA M20 nach LAGA PN98 erfolgen. Der Analytikumfang richtet sich nach dem Ausgangsmaterial (mineralische oder organische Böden bzw. Mutterboden) sowie dem angestrebten Entsorgungsweg. Prinzipiell kann von folgendem Untersuchungsumfang ausgegangen werden:

- Verwertung mineralischer Böden nach LAGA M20:
 - LAGA M20 Tabelle II.1.2-1 (Mindestuntersuchungsumfang) bei unspezifischem Verdacht, d. h. wenn keine Schadstoffbelastungen erwartet werden oder aus Voruntersuchungen bekannt sind
 - LAGA M20 Tabellen II.1.2-2/-3(vollständiger Untersuchungsumfang), wenn mäßige Schadstoffbelastungen erwartet werden oder aus Voruntersuchungen bekannt sind
- Deponierung:
 - Deponieverordnung Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 5
 - wenn von gefährlichen Abfällen ausgegangen wird bzw. das Deklarationsergebnis die Einstufung als gefährlichen Abfall begründet, sind auch die Parameter für gefährliche Abfälle gemäß Spalten 6-8 zu untersuchen
 - wenn eine Ausnahmegenehmigung im Zusammenhang mit einem hohen TOC-Wert angestrebt wird, sind Zusatzuntersuchungen betreffs der organischen Substanz (Atmungsaktivität (AT4-Wert) oder Gasbildungsrate (GB21-Wert)) durchzuführen (vgl. Fußnote 3 zu Tabelle 2 des Anhangs 3 der DepV)
- Mutterboden oder organische Böden zur Verwertung:
 - Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 der BBodSchV
 - ggf. zusätzliche Untersuchungen am anvisierten Einbauort (z. B. bei der Verwertung auf landwirtschaftlichen Nutzflächen, vgl. § 12 BBodSchV)

Die Anzahl der Laboranalysen richtet sich streng genommen nach den Bestimmungen der LAGA PN98. Wird im Einvernehmen mit der Entsorgungsanlage und der Abfallbehörde davon abgewichen, sind dennoch mindestens 2 Proben je angefangene 1.000 t (bzw. etwa 500m³) zu untersuchen (vgl. LAGA Handlungshilfe zur Anwendung der LAGA Mitteilung 32 (LAGA PN 98) vom 05.05.2019)). Das Deklarationsergebnis ergibt sich dann aus den gemittelten Messwerten der untersuchten Parameter.

3.2.3.9 Nachweisführung

Über die ordnungsgemäße bzw. rechtskonforme Entsorgung von Bau- und Abbruchabfällen sind Nachweise zu führen. Für die Nachweisführung benötigt der Abfallerzeuger (gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz) eine behördliche Abfallerzeugernummer, die für die konkrete Anfallstelle der Abfälle gilt. Die Abfallerzeugernummer ist bei dem StALU zu beantragen, in dessen Zuständigkeitsbereich die Baustelle liegt. Hier also beim StALU Mittleres Mecklenburg.

Primär wird in der bisherigen Rechtsprechung der Bauherr als Abfallerzeuger gesehen. Das Kreislaufwirtschaftsgesetz lässt aber auch eine Auslegung dahingehend zu, dass der Auftragnehmer der Bauleistungen die Rolle des Abfallerzeugers übernimmt. Dies sollte zwischen dem Bauherrn und dem Auftragnehmer vertraglich explizit geregelt werden. Die grundsätzliche Verantwortung des Bauherrn für die Abfälle, die in seiner Baumaßnahme auf seine Veranlassung anfallen, bleibt hiervon jedoch unberührt.

Für gefährlicher Abfälle sind die Entsorgungsnachweise im elektronischen Abfallnachweisverfahren zu führen. Der Abfallerzeuger darf hierbei einen geeigneten Dritten Verfahrensbevollmächtigten einsetzen, der die Nachweisführung für ihn übernimmt.

3.3 Abfallfachliche Bewertung Straßenoberbau

An den Fahrbahnaufbauten im Anbindungsbereichen Gehlsdorf wurde zwecks abfallfachlicher Bewertung auch der gebundene Oberbau schichtenweise beprobt und ausgewählte Proben

nach RuVA StB 01¹¹ auf PAK (EPA) im Feststoff und eluierbare Phenolverbindungen (mittels Phenolindex) untersucht.

Die RuVA StB 01 ist in Mecklenburg-Vorpommern für die Bewertung von Straßenausbaustoffen eingeführt. Die Bewertung von Ausbauasphalt/ Straßenaufbruch nach RuVA StB 01 erfolgt anhand einer Matrix, die die Messwerte für PAK im Feststoff und den Phenolindex im Eluat kombiniert und daraus sogenannte Verwertungsklassen ableitet.

Tabelle 12: Bewertung Straßenaufbruch nach RuVA StB 01

<i>Verwertungsklasse gem. RuVA StB 01</i>	<i>PAK (EPA) [mg/kg]</i>	<i>Phenolindex [µg/l]</i>
A	<25	≤100
B	>25	≤100
C	Wert ist anzugeben	>100

Die Vollzugsbestimmungen in Mecklenburg-Vorpommern¹² legen fest, dass für die Abgrenzung zwischen gefährlichem und nicht gefährlichem Straßenaufbruch der Grenzwert für PAK (EPA) = 25 mg/kg gilt.

Ausbauasphalte der Verwertungsklasse A gelten als unbelastet und dürfen in Straßenbaumaßnahmen wiederverwendet bzw. verwertet werden.

Straßenaufbruch der Verwertungsklassen B und C wird als teer-/ pechhaltig bewertet. Seit 2018 wird vom Bund in Zusammenarbeit mit den Bundesländern angestrebt, teer-/ pechhaltiges Material vollständig aus dem Wirtschaftskreislauf auszuschleusen. Die Verwertung in Straßenbauvorhaben oder als sonstiger Baustoff ist entsprechend ausgeschlossen.

Anhand der Untersuchungsergebnisse, die in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst sind, ist festzustellen, dass der gebundene Oberbau der Straße am Fährberg und des Uferwegs unbelastet ist und somit für eine Verwertung (Verwertungsklasse A) geeignet ist. Es handelt sich im Fall der externen Entsorgung um nicht gefährlichen Abfall der AVV-Nr. 170302 Bitumengemische.

¹¹ Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau" – RuVA-StB 01, Ausgabe 2001, Fassung 2005

¹² Vollzugshinweise zur Entsorgung von Bitumen, Teer und bitumen- bzw. teerhaltigen Abfällen, auch die Asbest enthalten, Ministerium für Wirtschaft, Bau und Tourismus Mecklenburg-Vorpommern, 27.07.2016

Tabelle 13: Untersuchungsergebnisse gebundener Oberbau

Probenbezeichnung	Material	Lage Aufschlusspunkt	Entnahmetiefe [m u. FOK]	Summe PAK (Addition ohne < -Werte) [mg/kg TS]	Phenolindex [µg/l]
KB 1/20 K1	Asphaltkern	Nordende Straße Fährberg	0,0-0,13	2,16	<10
KB 1/20 K2	Asphaltkern		0,13-0,25	1,11	<10
KB 1/20 K3	Betonbruch		0,25-0,38	n.b.	<10
KB 3/20 K1	Asphaltkern	Uferweg an Steganlage (westlich des geplanten Brückenwiderlagers)	0,0-0,04	2,33	<10
KB 3/20 K2	Asphaltkern		0,04-0,10	9,07	<10

3.4 Arbeitsschutzfachliche Bewertung

Die Exposition gegenüber Schwermetallen, Arsenverbindungen und PAK kann sich nachteilig auf die menschliche Gesundheit auswirken. Die arbeitsschutzfachliche Bewertung der Gefährdungen durch diese Schadstoffe erfolgt primär anhand der Luftkonzentrationen, die am Arbeitsplatz entstehen (vgl. unter anderem TRGS 561, TRGS 910). Insofern ist eine konkrete Bewertung allein anhand der gemessenen Feststoffkonzentrationen nicht möglich.

Im Zusammenhang mit Erdarbeiten entsteht die Exposition gegenüber den bodengebundenen Schadstoffen im Wesentlichen infolge der Staubentwicklung, weil die Metalle bzw. PAK an die Staubpartikel gebunden sind. Die Intensität der Exposition hängt neben dem Feuchtegrad der Aushubböden auch von den Umgebungsbedingungen und den gewählten Arbeitsverfahren ab. Die Schadstoffaufnahme erfolgt vorrangig durch das Einatmen der Stäube, aber auch die Aufnahme durch Verschlucken oder die Aufnahme über die Haut sind von Relevanz.

Durch den ausführenden Unternehmer ist vor Aufnahme der Tätigkeit eine Gefährdungsbeurteilung für die Handhabung der schadstoffbelasteten Böden durchzuführen (§ 6 Gefahrstoffverordnung). Die nachgewiesenen Schadstoffkonzentrationen im Feststoff bewegen sich allerdings auf einem Niveau, die keine oder nur in geringem Umfang besonderen Anforderungen an den Arbeitsschutz im Zuge der Erdarbeiten erwarten lassen.

Für PAK in Stoffgemischen sind in der CLP-Verordnung bzw. der TRGS 905 Bemessungswerte definiert, ab dem diese Gemische als Gefahrstoff einzustufen sind:

- PAK (EPA) > 1.000mg/kg (CLP-Verordnung)
- Benzo(a)-pyren > 50 mg/kg (CLP-Verordnung, TRGS 905)

Die nachgewiesenen PAK-Konzentrationen unterschreiten die diese Bemessungsgrenzen.

Schlussseite

Schwerin, 02.07.2021

Erstellt:



i. A. Anke Himmelreich
Fachliche Teilprojektleitung
Hauptbearbeiter

INROS LACKNER SE

Spieltordamm 9
19055 Schwerin
Tel.: 0385 63 46 900 | Fax: 0385 63 46 111
mailto:anke.himmelreich@inros-lackner.de
<http://www.inros-lackner.de>

INROS LACKNER SE | Handelsregister: HRB 29334 HB
Geschäftsführende Direktoren: Uwe Lemcke (Vors.), Ingo Aschmann,
Frank Bernhardt, Lutz Hempelt, Hans-Jörg Niemeck, Torsten Retzlaff
Dr. Klaus Richter
Verwaltungsrat: Uwe Lemcke (Vors.)