

17/3044
Umgestaltung Werftbecken Warnemünde
Maritimer Gewerbepark für nachhaltige Energietechnologien
Sanierung der landseitigen Altlasten
Sanierungsplan gemäß § 13 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)

**BAUGRUND
STRALSUND**
Ingenieurgesellschaft mbH
für ► Geo- und ● Umwelttechnik

A N L A G E N

ANLAGE 1

**Ergänzende Erkundungen im Sinne einer Sanierungsuntersuchung
gemäß BBodSchG/BBodSchV – Abgrenzungsuntersuchungen –**



Umwelttechnik

**Umgestaltung Werftbecken Rostock-Warnemünde
Ergänzende Erkundungen im Sinne einer Sanierungsunter-
suchung gemäß BBodSchG/BBodSchV**

- Abgrenzungsuntersuchungen -

Projekt-Nr.: 17/3044

Vorhaben: Hanse- und Universitätsstadt Rostock
Umgestaltung Werftbecken Warnemünde

Auftraggeber: Hanse- und Universitätsstadt Rostock
Hafen- und Seemannsamt
Warnowufer 60a
18055 Rostock

Auftragnehmer: BAUGRUND Stralsund
Ingenieurgesellschaft mbH
Carl-Heydemann-Ring 55
18437 Stralsund

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Ingolf Diedrich

Stralsund, 30. August 2022

Inhaltsverzeichnis

Unterlagenverzeichnis	3
1. Anlagenverzeichnis.....	4
2. Veranlassung.....	5
3. Durchführung der Abgrenzungsuntersuchungen.....	6
4. Ergebnisse der Abgrenzungsuntersuchungen	7

Unterlagenverzeichnis

- U 1 Umgestaltung Werftbecken Warnemünde, Ergänzung zum Maßnahmenkonzept der INROS LACKNER SE vom 04.02.2022, BAUGRUND Stralsund Ingenieurgesellschaft mbH im Auftrag der Hanse- und Universitätsstadt Rostock, Hafen- und Seemannsamt, 09. März 2022
- U 2 Angebot 22/242 BAUGRUND STRALSUND Ingenieurgesellschaft mbH vom 03. Juni 2022 für Baugrund- und begleitende Kampfmitteluntersuchungen, Vergabe-Nr. 22-83.1-079
- U 3 Auftrag 22-83.1-079 der Hanse- und Universitätsstadt Rostock, Hafen- und Seemannsamt vom 14. Juni 2023
- U 4 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) und Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 126 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

1. Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan der Abgrenzungsuntersuchungen
Anlage 2	Sondierprofile und Ergebnisse der chemischen Analytik
Anlage 3	Laborprüfberichte Bodenuntersuchungen
Anlage 4	Laborprüfberichte Deklarationsanalytik Bodenproben

2. Veranlassung

Die Flächen südlich des Werftbeckens in Warnemünde waren nach jahrzehntelanger Nutzung als Werftstandort seit einigen Jahren ungenutzt und lagen brach. Auf Grundlage des Bürger-schaftsbeschlusses 2016/DV/1701 vom 19. April 2016 erwarb die Hansestadt die Flächen um das ehemalige Werftbecken in Warnemünde und kann sie somit wieder einer Nutzung zuführen.

Spätestens seit den Erkundungen in den neunziger Jahren ist das Vorhandensein von Altlast-verdachtsflächen auf dem Areal des ehemaligen Werftgeländes bekannt. Für das landseitige Planungsgebiet betrifft dies vor allem die Fläche der früheren Rütgers-Werke. Sowohl durch die jahrzehntelange Nutzung als auch die Kriegsschäden sind nachweislich wassergefährdende Stoffe in den Untergrund gelangt.

Vom Altlastverdacht betroffen sind sowohl der Boden als auch das oberflächennahe Grundwas-ser. Das relevante Schadstoffspektrum umfasst vordergründig MKW, PAK und BTEX.

Im Rahmen der Planungen waren zur Klärung der Altlastensituation im Boden weitere Abgren-zungsuntersuchungen erforderlich.

Mit Datum vom 09. März 2022 hat die BAUGRUND Stralsund Ingenieurgesellschaft mbH ein Konzept für ergänzende Erkundungen im Sinne einer Sanierungsuntersuchung gemäß BBodSchG/BBodSchV [U 4] erstellt, dass dem StALU MM zur weiteren Abstimmung vorgelegt wurde.

3. Durchführung der Abgrenzungsuntersuchungen

Die mit den zuständigen Behörden abgestimmten Untersuchungen wurden vom 18. Juli 2022 bis 22 Juli 2022 durchgeführt.

Die Bohrsondierungen sowie die Entnahme der Bodenproben wurde im Ergebnis einer beschränkten Ausschreibung [U 2, U 3] durch Mitarbeiter der BAUGRUND Stralsund Ingenieurgesellschaft mbH in den Bereichen der Kontaminationsschwerpunkten A, B und C ausgeführt. Die Profilaufnahme erfolgte nach DIN ISO 14688-1.

Die Lage der Abgrenzungssondierungen geht aus der Anlage 1 hervor. Die Schichtenprofile der Bohrsondierungen sind in Anlage 2 zusammengestellt.

Die kampfmitteltechnische Freigabe der Bohransatzpunkte erfolgte durch EOD Consultants, Berlin, im Auftrag von BAUGRUND Stralsund.

Die Bodenproben wurden meterweise, bei Schichtwechsel bzw. bei organoleptischen Veränderungen entnommen. Die Proben wurden in Braungläser überführt und kühl gelagert. Der gekühlte Probentransport ins Labor erfolgte kurzfristig.

Die umweltchemischen Untersuchungen der Bodenproben wurden im Ergebnis einer beschränkten Ausschreibung durch Eurofins Umwelt Nord GmbH, NL Schwerin, durchgeführt. Die vollständige Anschrift des Labors ist den Prüfberichten der Bodenuntersuchungen in den Anlagen 3 und 4 zu entnehmen.

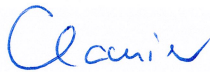
4. Ergebnisse der Abgrenzungsuntersuchungen

Die Ergebnisse der chemischen Analytik für die Leitparameter MKW, PAK und BTEX sind in den Schichtenprofilen der Anlage 2 teufenbezogen dargestellt.

Die sich aus den Ergebnissen ergebende finale Abgrenzung der Kontaminationsschwerpunkte A, B und C werden im noch zu erstellenden Sanierungsplan gemäß §13 BBodSchG [U 4] berücksichtigt.

BAUGRUND STRALSUND

i. V.



Dipl.-Ing. Holger Chamier



Dipl.-Geol. Ingolf Diedrich

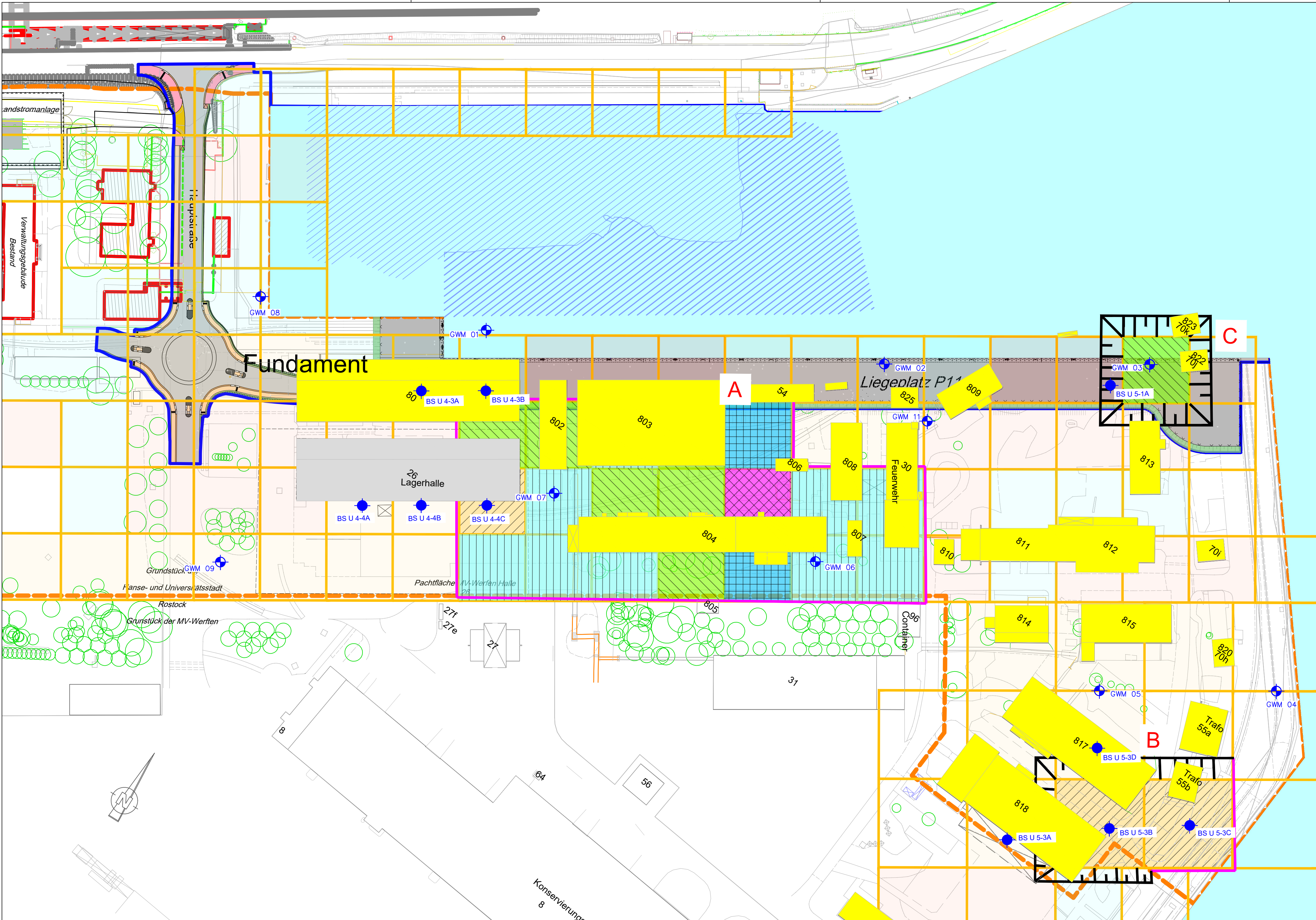
17/3044
Hanse- und Universitätsstadt Rostock
Umgestaltung Werftbecken Rostock-Warnemünde
Altlastensanierung und Mehrzweckliegeplatz P11
Abgrenzungsuntersuchungen

**BAUGRUND
STRALSUND**
Ingenieurgesellschaft mbH
für ► Geo- und ● Umwelttechnik

Anlagen

Anlage 1

Lageplan der Abgrenzungsuntersuchungen



Höhenbezug: m NHN		Lagebezug: ETRS 89		
<div><div></div><div><div>Hanse- und Universitätsstadt Rostock</div><div>Hafen- und Seemannsamt</div><div>Warnowufer 60a, 18057 Rostock</div></div></div>				
Phase	Entwurfs- und Genehmigungsplanung		Bestätigung	
Vorhaben/Objekt	Umgestaltung Werftbecken Warnemünde Altlastensanierung und Mehrzweckhafen P11		Bauherr	gez. Gündt
			gezeichnet	gez. Völker
Büro/Zzeichnungsinhalt	Lageplan		Kontrolle	gez. Urban
Wasserbau	Gebietsentwicklung (ohne Altlasten)		Projektleiter	gez. Gündt
Verfasser	<div><div></div><div><div>INROS LACKNER SE</div><div>Rosa-Luxemburg-Str. 16</div><div>18050 Rostock</div><div>Tel. 0381-4567-559 Fax: 0381-4567-559</div></div></div>		Maßstab	1: 1000
			Datum	02.06.2021
Auftrags-Nr./Plancode	2017-0282	WL 3 30 02		Altplan

Zeichenerklärung

- Bestand Vermessung 2017
- Planungsgebiet
- Grundstücksgrenze HRO
- Flurstücksgrenze
- Multifunktionskaianlage
- Straße Beton
- Böschung
- Baugrubenverbau
- Baugrubenböschung
- GW-Absenkung in m
- 80 Gebäude, Gebäudenummer
- A Kontaminationsschwerpunkt A - Imprägnieranstalt
- B Kontaminationsschwerpunkt B - östliche Kaimauer
- C Kontaminationsschwerpunkt C - Krögerwerft
- Grundwassermessstelle (vorhanden)
- Aufschlussansatzpunkt für Abgrenzungsuntersuchungen

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
BAUGRUND STRALSUND		INGENIEURGESELLSCHAFT mbH FÜR GEO- UND UMWELTECHNIK	
18437 Stralsund C.-Heydemann-Ring 55		Tel. 03831/2635-0	Fax 03831/263544
<div>Hanse- und Universitätsstadt Rostock Umgestaltung Werftbecken Rostock-Warnemünde Ehem. Werftgelände Rostock-Warnemünde Abgrenzungsuntersuchungen</div> <div>Lage der Aufschlussansatzpunkte</div>			
MAßSTAB: M = 1 : 1000	DATUM: 11.08.2022	PROJEKT-NR.: 17/3044	
Lage- / Höhensystem ETRS89 Z33; m NHN	GEZEICHNET: Hen. GEPRÜFT: Die.	ANLAGE: 1	

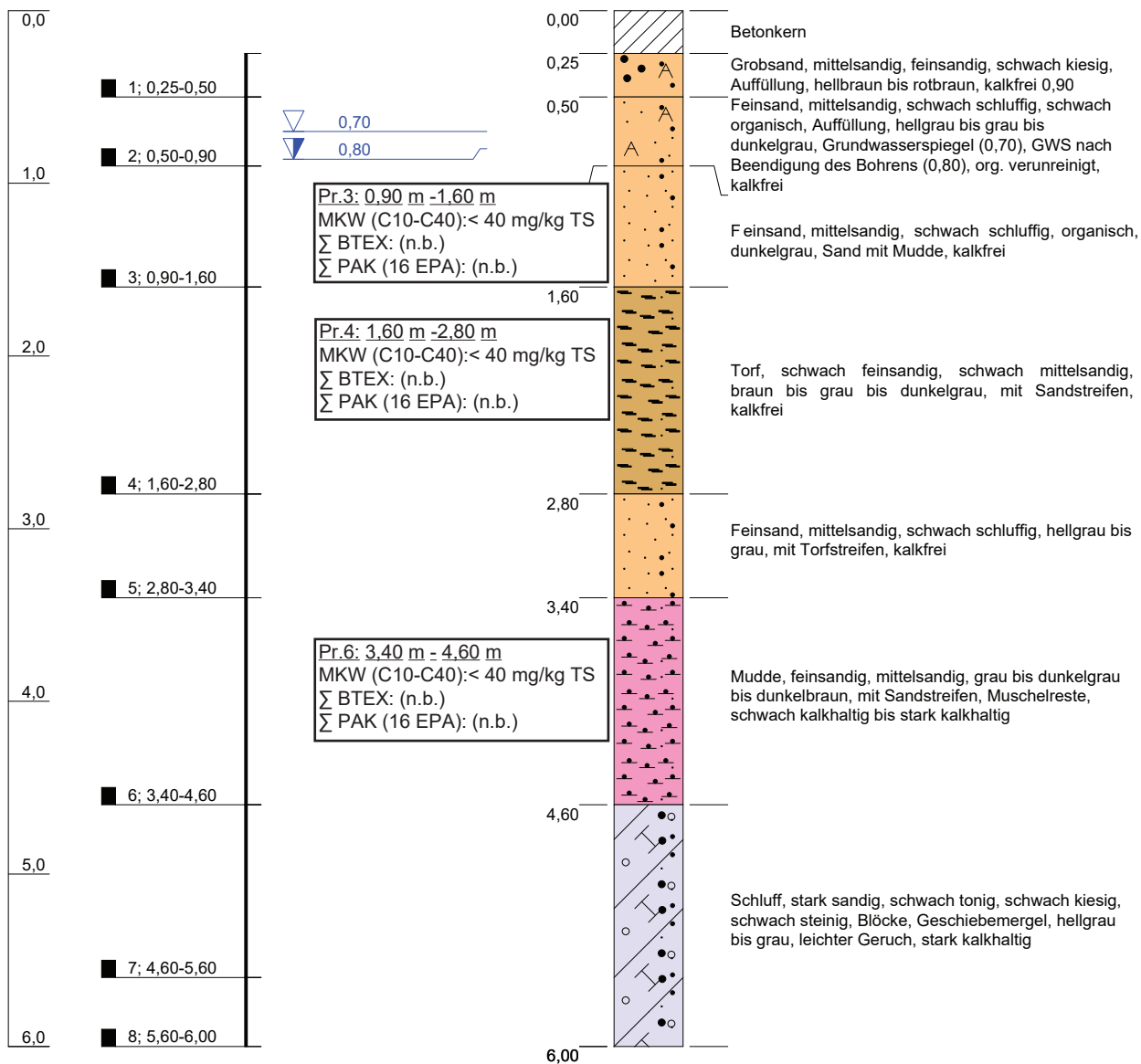
P:\2017\17-3044\Cad\Acad\03 Planungsstand 2021\p173044_2022_1.dwg / Aushub_Gebäude / daniel.hentschel

Anlage 2

Sondierprofile und Ergebnisse der chemischen Analytik

m u. GOK (1,50 m NN)

BS U 4-3A



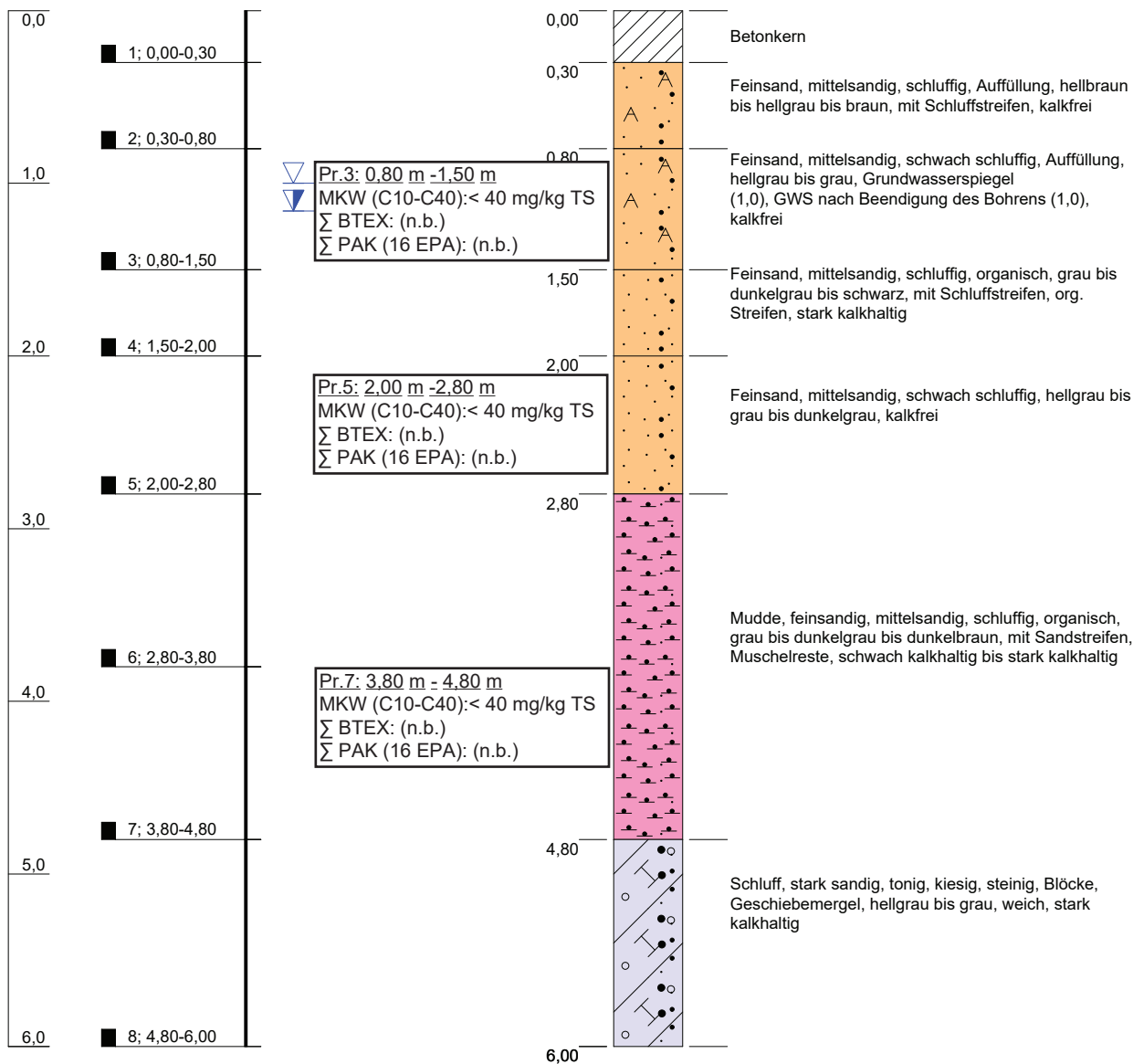
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: HRO-Warnemünde, Umgestaltung Werftbecken		BAUGRUND STRALSUND Ingenieurgesellschaft mbH für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik	
Bohrung: BS U 4-3A			
Auftraggeber:	HRO		Rechtswert: 33310046
Bohrfirma:	Baugrund Stralsund		Hochwert: 6006254
Bearbeiter:	Bue.		Ansatzhöhe: 1,50m
Datum:	10.08.2022		Endtiefe: 6,00m

m u. GOK (1,51 m NN)

BS U 4-3B



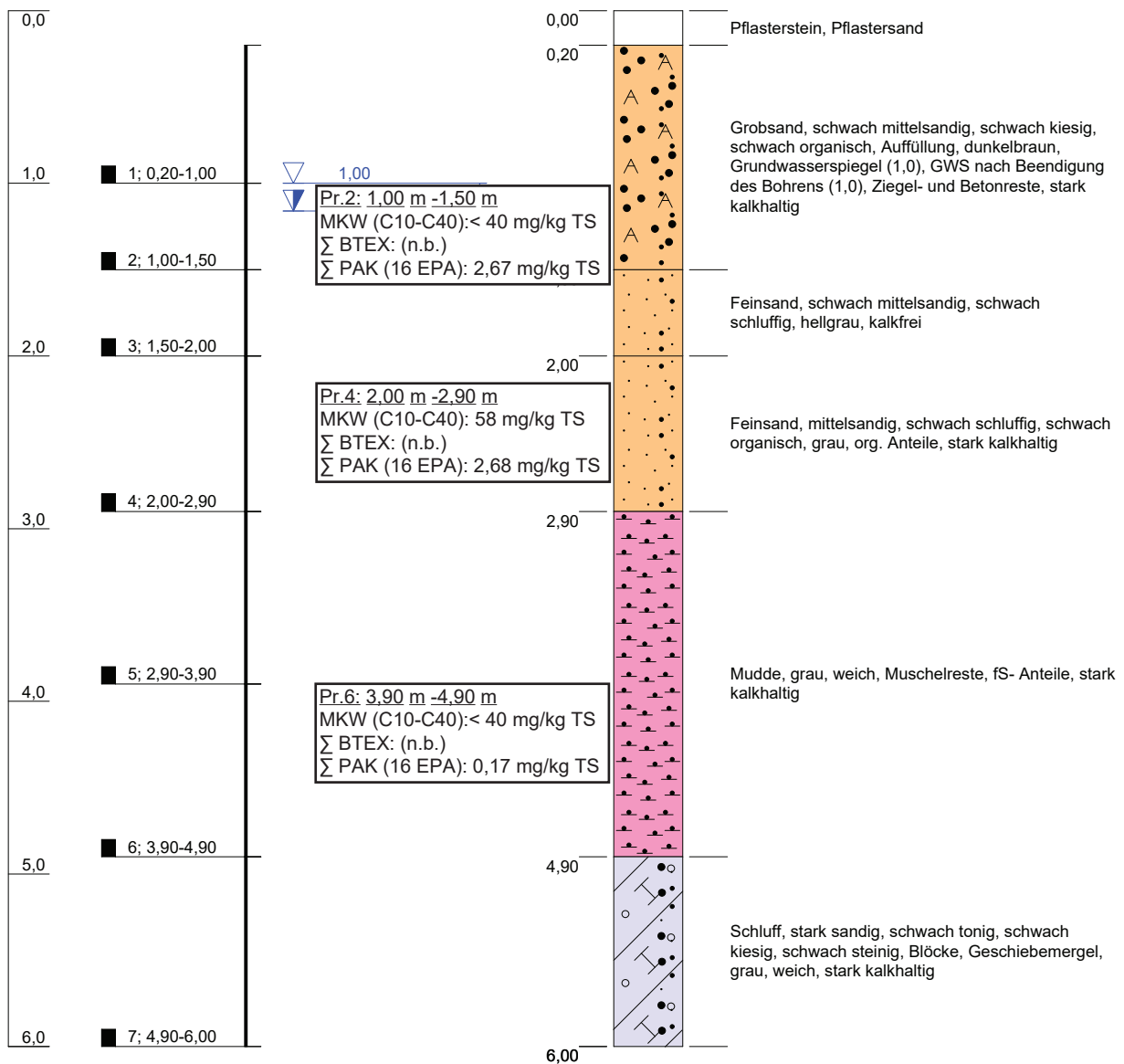
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: HRO-Warnemünde, Umgestaltung Werftbecken		BAUGRUND STRALSUND Ingenieurgesellschaft mbH für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik	
Bohrung: BS U 4-3B			
Auftraggeber:	HRO		Rechtswert: 33310071
Bohrfirma:	Baugrund Stralsund		Hochwert: 6006269
Bearbeiter:	Bue.		Ansatzhöhe: 1,51m
Datum:	10.08.2022		Endtiefe: 6,00m

m u. GOK (1,67 m NN)

BS U 4-4A



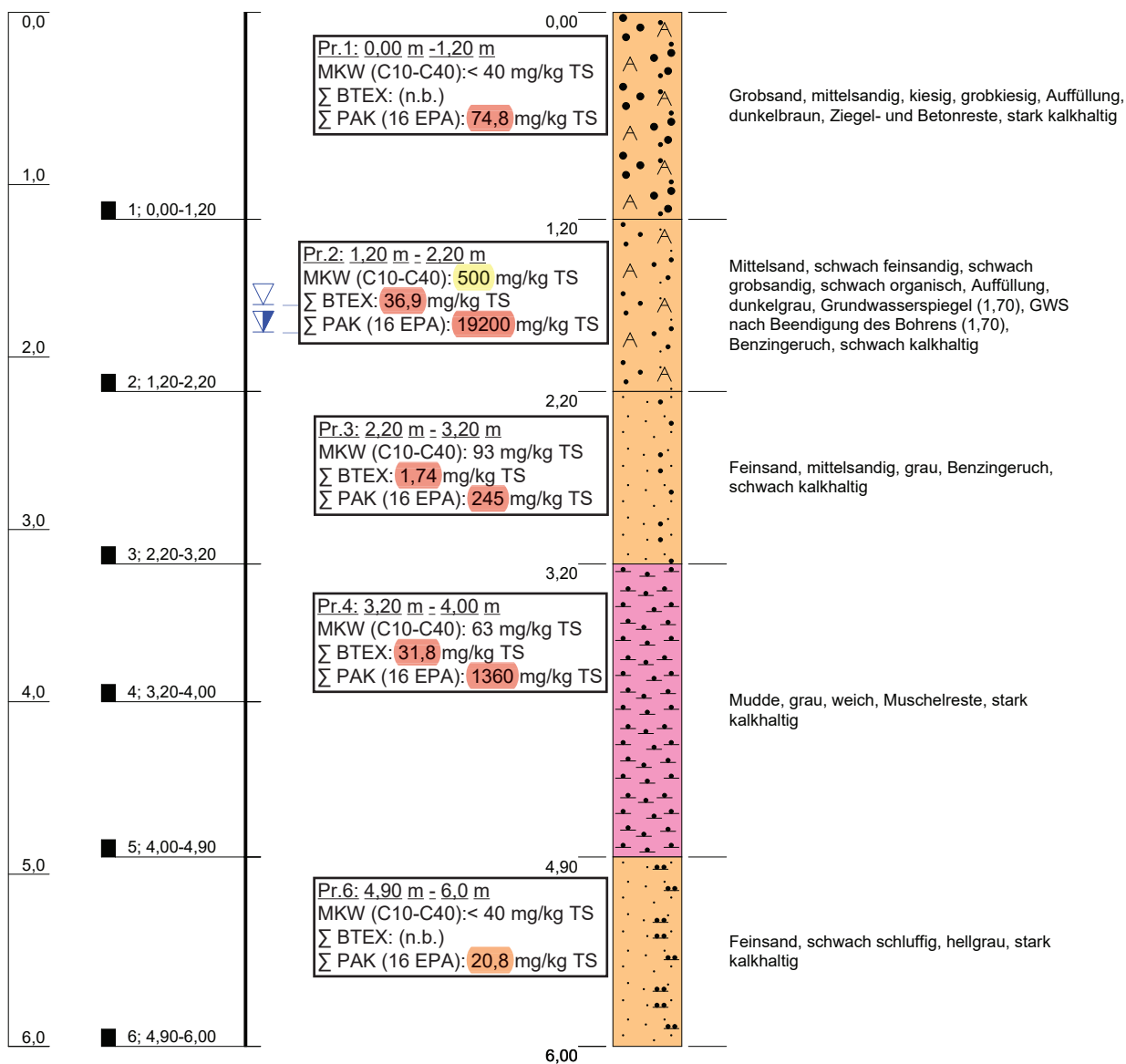
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: HRO-Warnemünde, Umgestaltung Werftbecken		BAUGRUND STRALSUND Ingenieurgesellschaft mbH für ► Geo- und ● Umwelttechnik		
Bohrung: BS U 4-4A				
Auftraggeber:	HRO		Rechtswert:	33310051
Bohrfirma:	Baugrund Stralsund		Hochwert:	6006196
Bearbeiter:	Bue.		Ansatzhöhe:	1,67m
Datum:	10.08.2022	Endtiefe:	6,00m	

m u. GOK (1,81 m NN)

BS U 4-4B



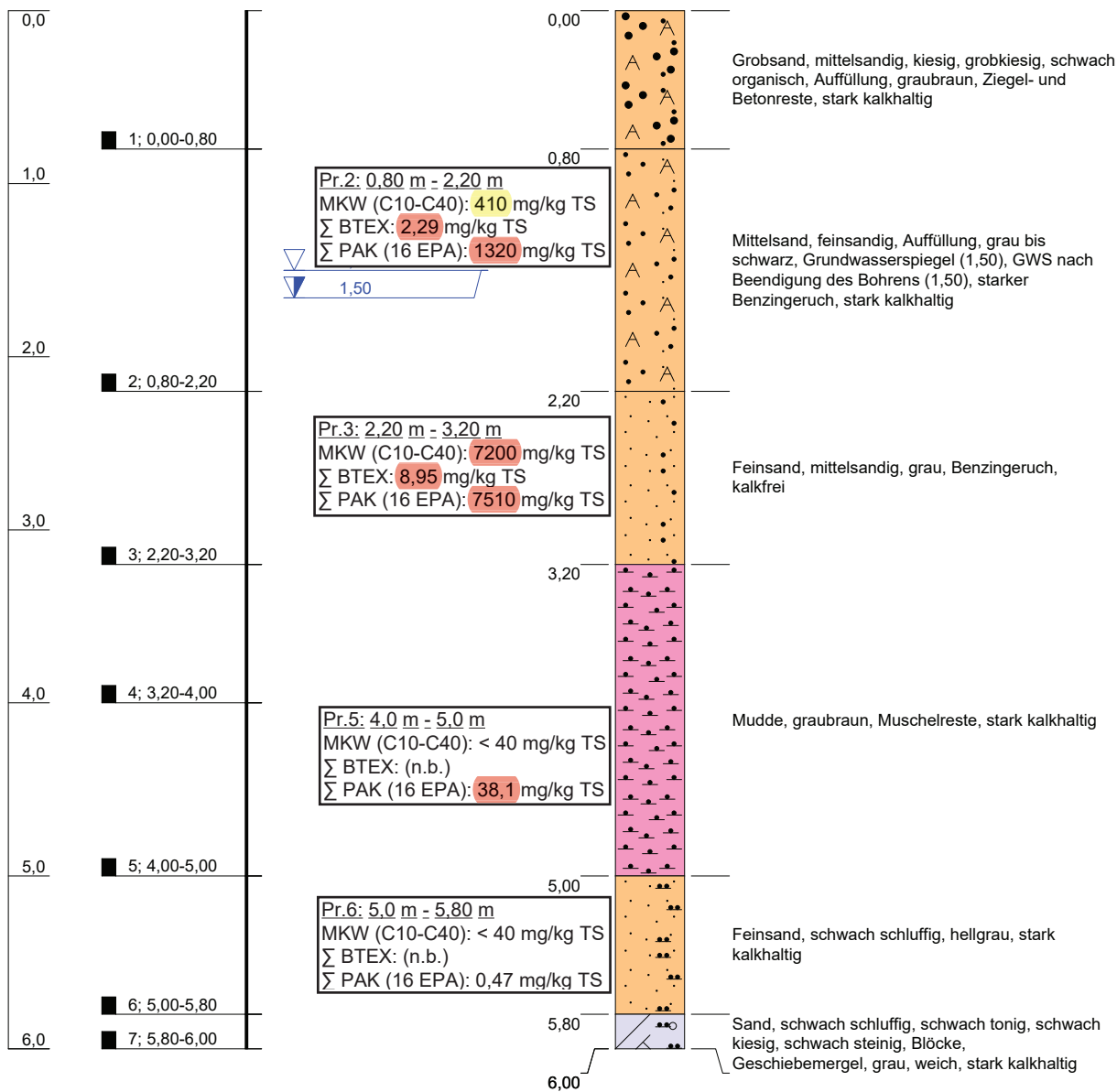
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: HRO-Warnemünde, Umgestaltung Werftbecken		BAUGRUND STRALSUND Ingenieurgesellschaft mbH für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik		
Bohrung: BS U 4-4B				
Auftraggeber:	HRO		Rechtswert:	33310074
Bohrfirma:	Baugrund Stralsund		Hochwert:	6006210
Bearbeiter:	Bue.		Ansatzhöhe:	1,81m
Datum:	10.08.2022		Endtiefe:	6,00m

m u. GOK (1,78 m NN)

BS U 4-4C



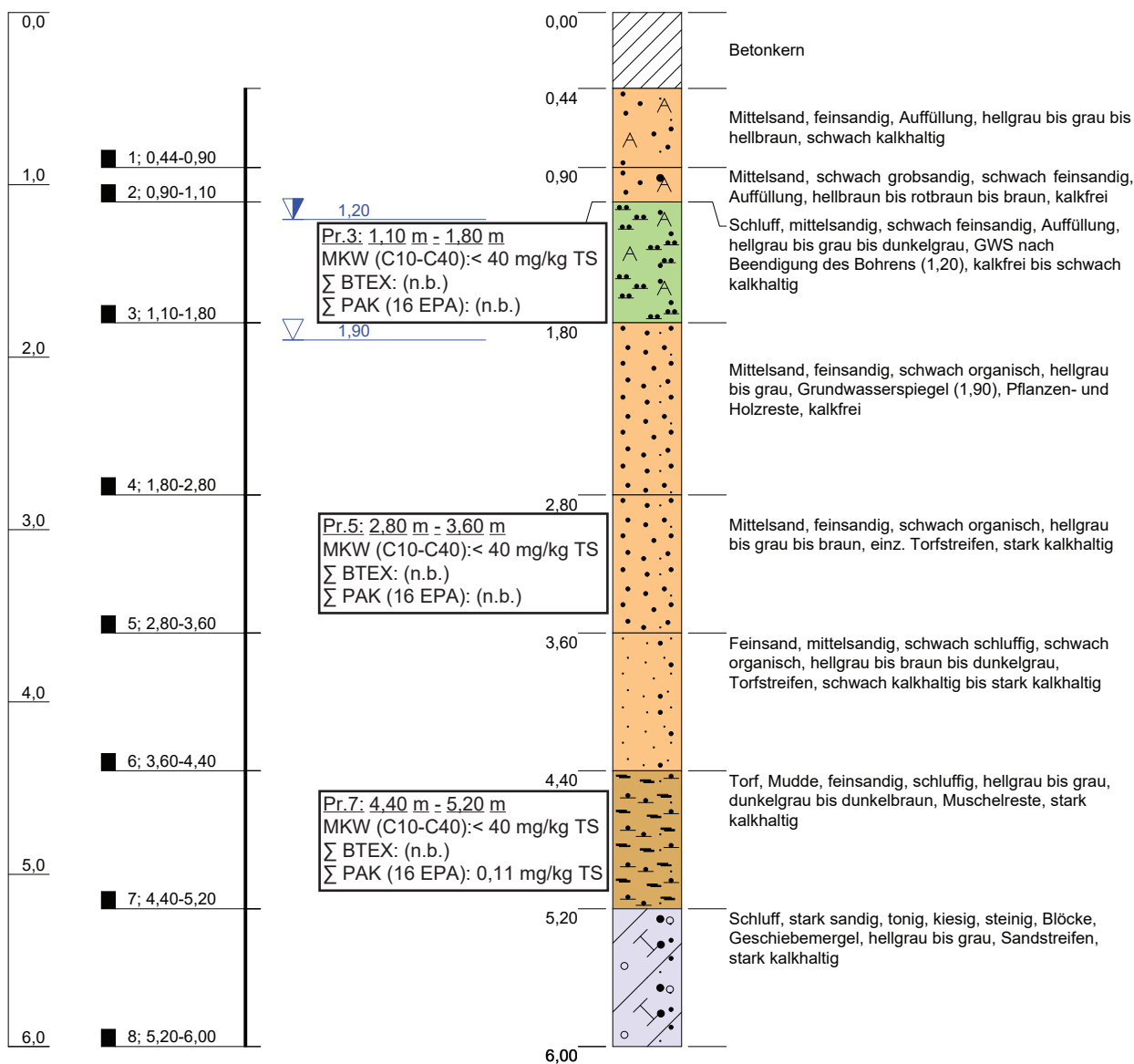
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: HRO-Warnemünde, Umgestaltung Werftbecken		BAUGRUND STRALSUND Ingenieurgesellschaft mbH für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik		
Bohrung: BS U 4-4C				
Auftraggeber:	HRO		Rechtswert:	33310099
Bohrfirma:	Baugrund Stralsund		Hochwert:	6006226
Bearbeiter:	Bue.		Ansatzhöhe:	1,78m
Datum:	10.08.2022		Endtiefe:	6,00m

m u. GOK (1,36 m NN)

BS U 5-1A



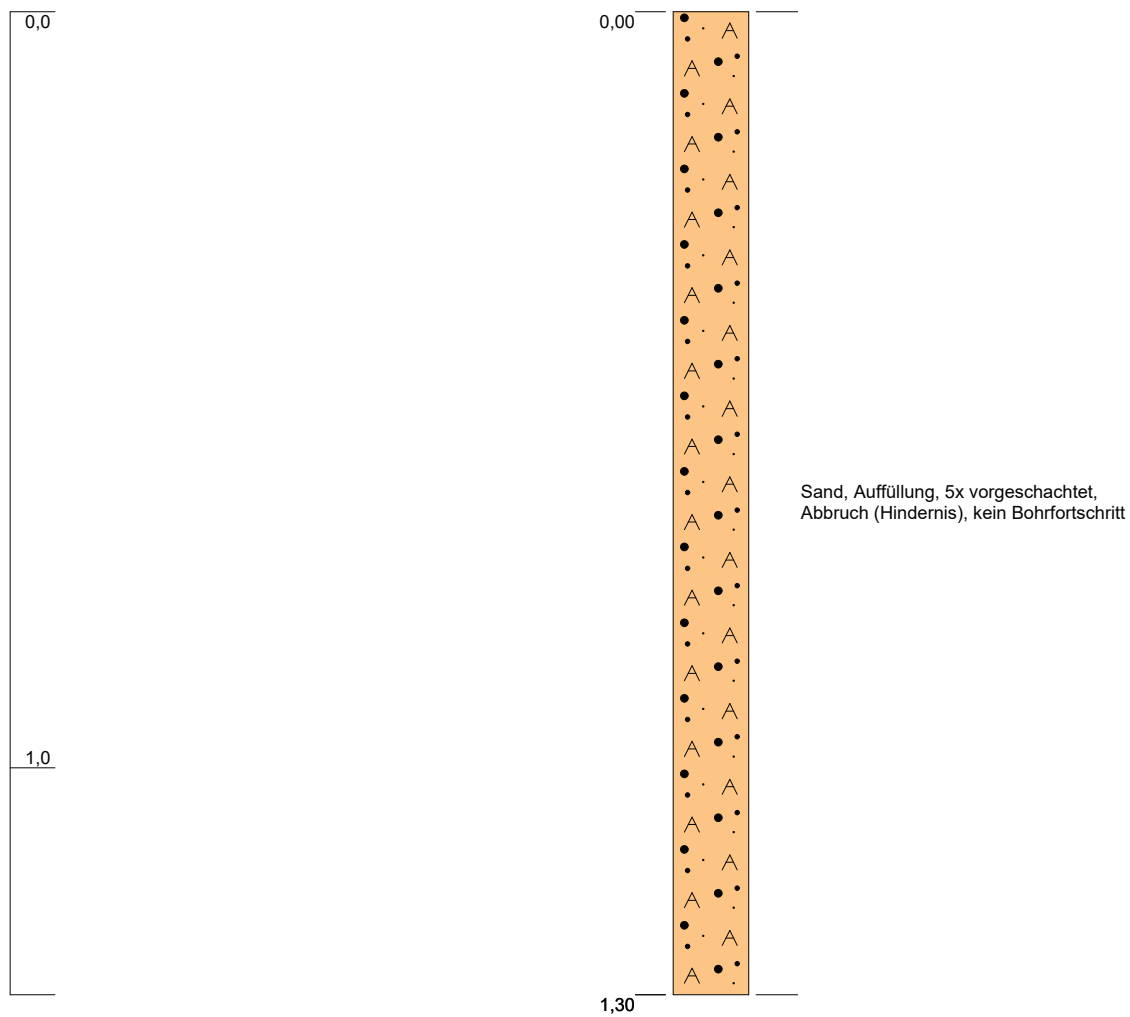
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: HRO-Warnemünde, Umgestaltung Werftbecken		BAUGRUND STRALSUND Ingenieurgesellschaft mbH für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik		
Bohrung: BS U 5-1A				
Auftraggeber:	HRO		Rechtswert:	33310308
Bohrfirma:	Baugrund Stralsund		Hochwert:	6006423
Bearbeiter:	Bue.		Ansatzhöhe:	1,36m
Datum:	10.08.2022		Endtiefe:	6,00m

m u. GOK (2,33 m NN)

BS U 5-1B



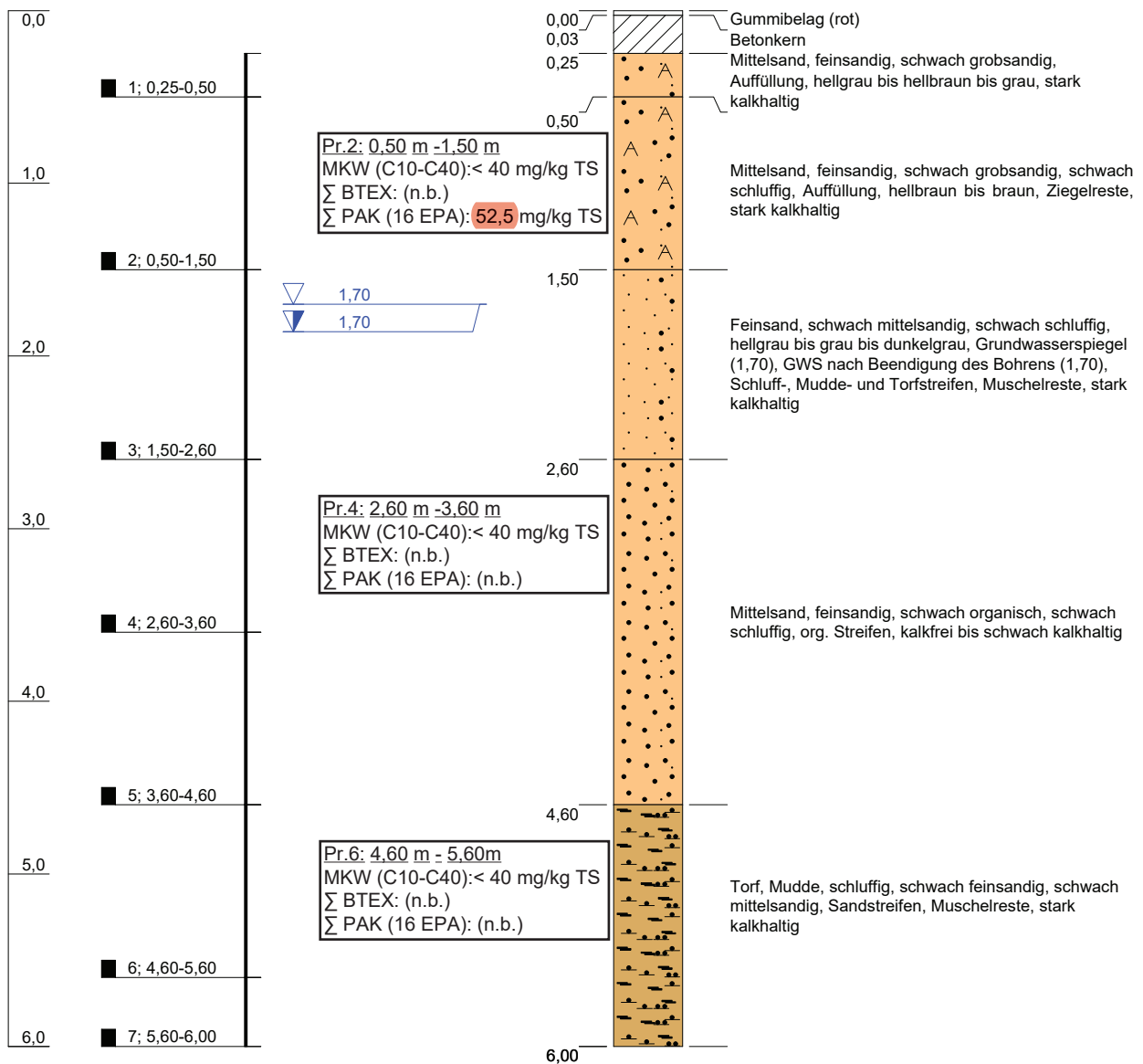
Höhenmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt: HRO-Warnemünde, Umgestaltung Werftbecken		<div>BAUGRUND STRALSUND</div> <div>Ingenieurgesellschaft mbH für ► Geo- und ● Umwelttechnik</div>
Bohrung: BS U 5-1B		
Auftraggeber: HRO	Rechtswert: 33310324	
Bohrfirma: Baugrund Stralsund	Hochwert: 6006455	
Bearbeiter: Bue.	Ansatzhöhe: 2,33m	
Datum: 10.08.2022	Endtiefe: 1,30m	

m u. GOK (2,25 m NN)

BS U 5-3A



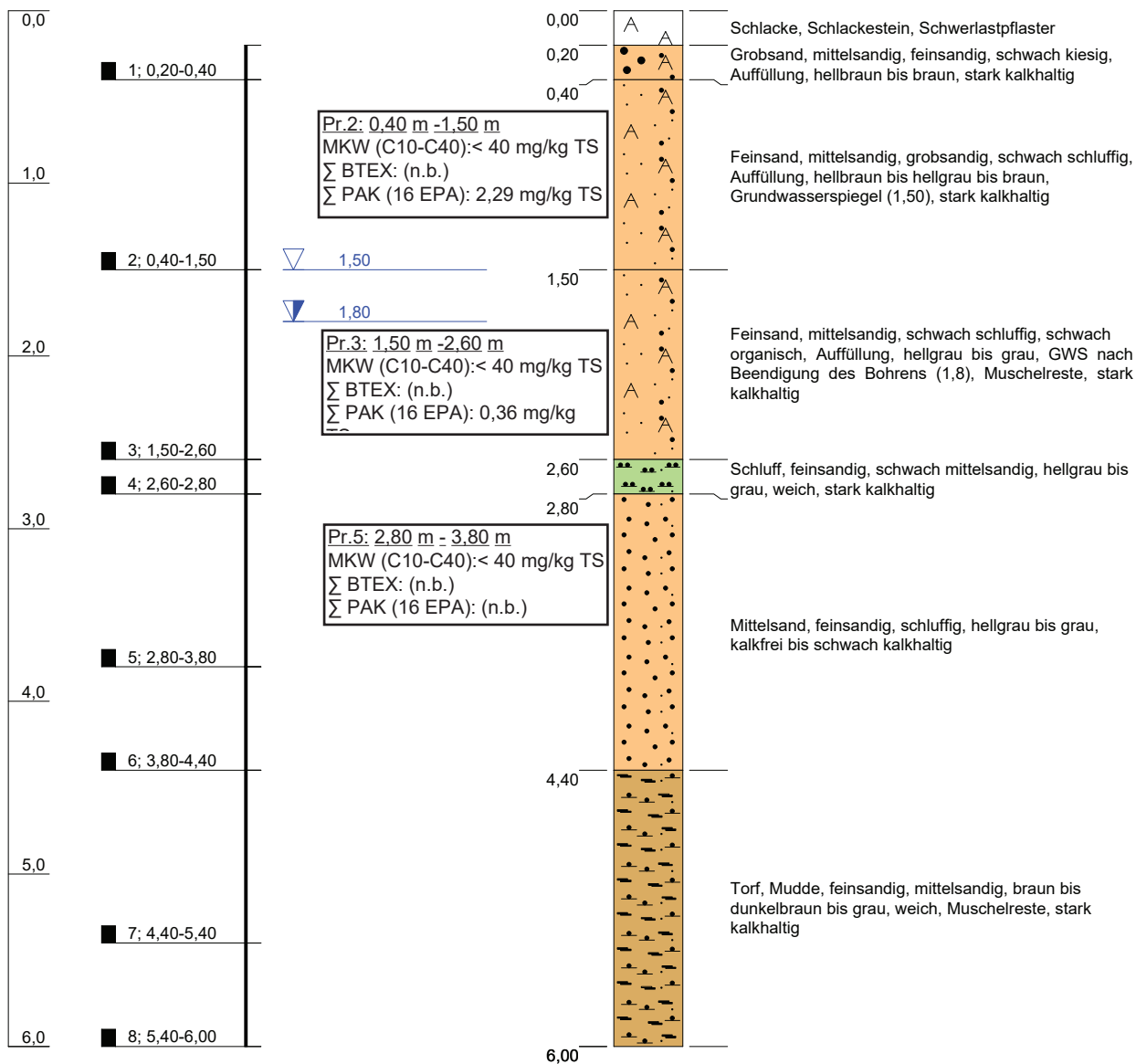
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: HRO-Warnemünde, Umgestaltung Werftbecken		BAUGRUND STRALSUND Ingenieurgesellschaft mbH für ► Geo- und ● Umwelttechnik		
Bohrung: BS U 5-3A				
Auftraggeber:	HRO		Rechtswert:	33310416
Bohrfirma:	Baugrund Stralsund		Hochwert:	6006217
Bearbeiter:	Bue.		Ansatzhöhe:	2,25m
Datum:	10.08.2022	Endtiefe:	6,00m	

m u. GOK (2,18 m NN)

BS U 5-3B



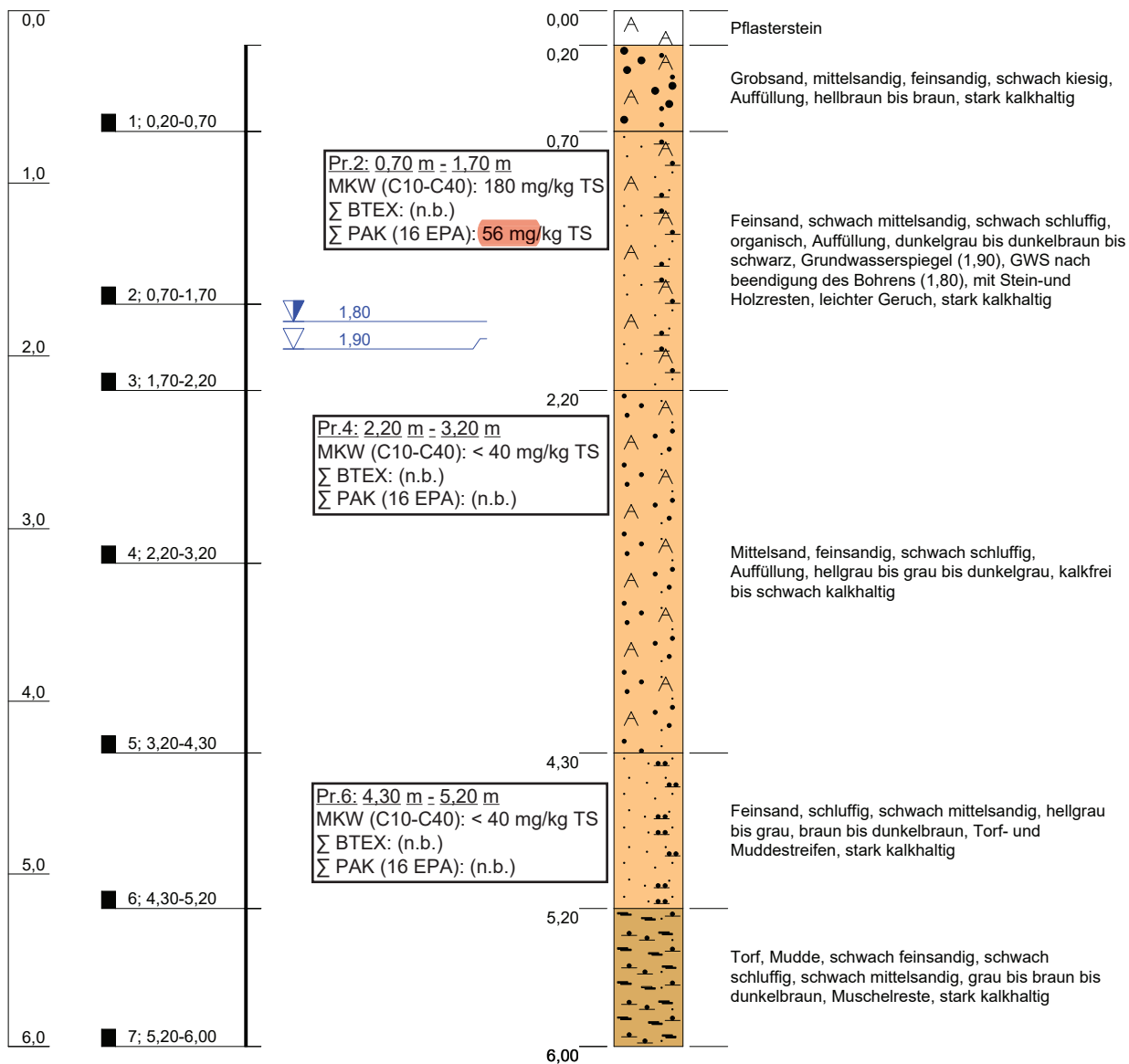
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: HRO-Warnemünde, Umgestaltung Werftbecken		BAUGRUND STRALSUND Ingenieurgesellschaft mbH für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik		
Bohrung: BS U 5-3B				
Auftraggeber:	HRO		Rechtswert:	33310415
Bohrfirma:	Baugrund Stralsund		Hochwert:	6006254
Bearbeiter:	Bue.		Ansatzhöhe:	2,18m
Datum:	10.08.2022		Endtiefe:	6,00m

m u. GOK (2,10 m NN)

BS U 5-3C



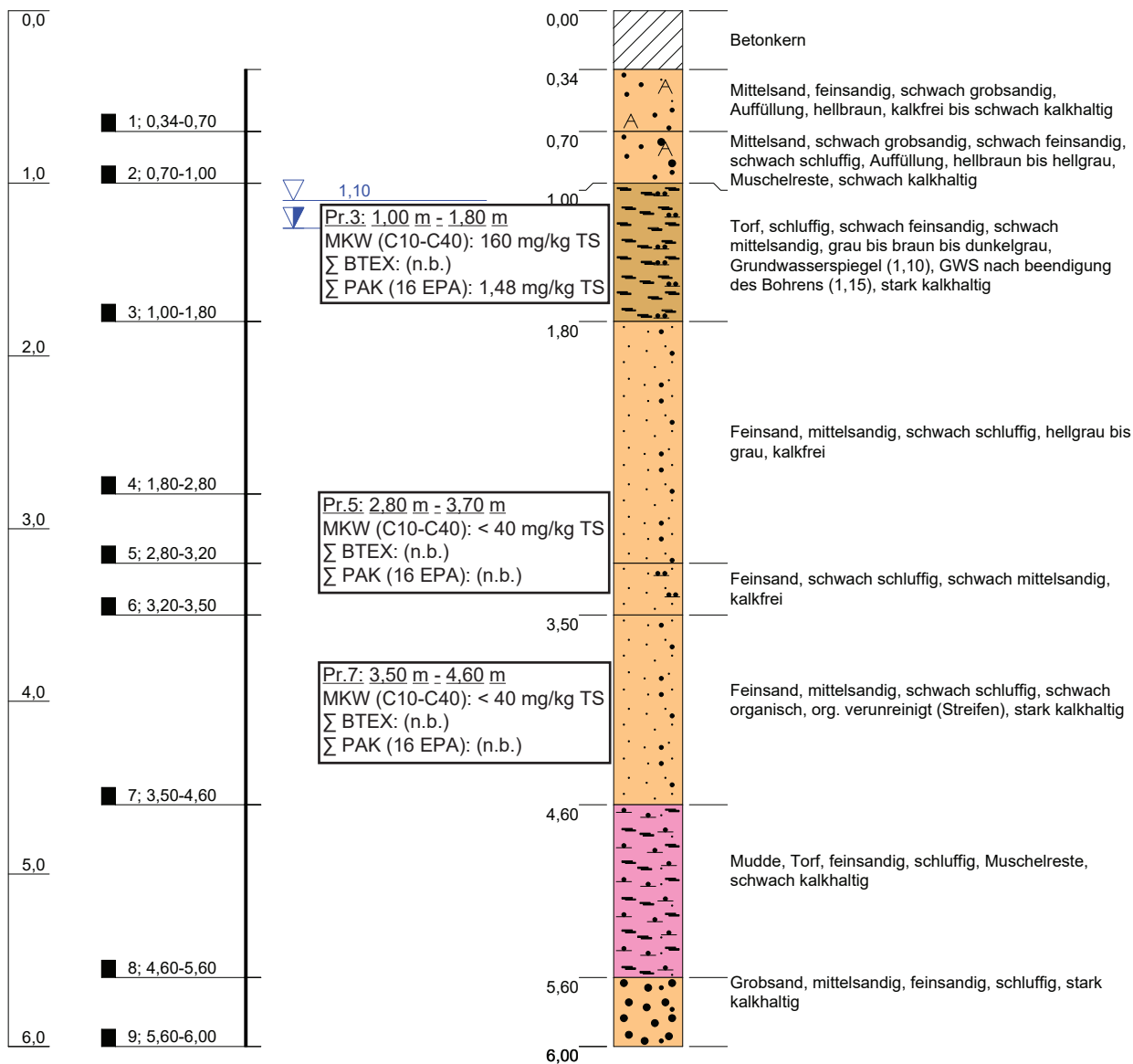
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: HRO-Warnemünde, Umgestaltung Werftbecken		<div>BAUGRUND STRALSUND</div> <div>Ingenieurgesellschaft mbH für ▶ Geo- und ●Umwelttechnik</div>
Bohrung: BS U 5-3C		
Auftraggeber: HRO	Rechtswert: 33310445	
Bohrfirma: Baugrund Stralsund	Hochwert: 6006274	
Bearbeiter: Bue.	Ansatzhöhe: 2,10m	
Datum: 10.08.2022	Endtiefe: 6,00m	

m u. GOK (1,54 m NN)

BS U 5-3D



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: HRO-Warnemünde, Umgestaltung Werftbecken		BAUGRUND STRALSUND Ingenieurgesellschaft mbH für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik	
Bohrung: BS U 5-3D			
Auftraggeber:	MV Werften		Rechtswert: 33310391
Bohrfirma:	Baugrund Stralsund		Hochwert: 6006281
Bearbeiter:	Bue.		Ansatzhöhe: 1,54m
Datum:	10.08.2022		Endtiefe: 6,00m

Anlage 3

Laborprüfberichte Bodenuntersuchungen

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Demmlerstraße 9 - 19053 Schwerin

Hanse- und Universitätsstadt Rostock
Der Oberbürgermeister
Hafen- und Seemannsamt
Abt. Hafenbau und -bewirtschaftung
Warnowufer 60a
18057 Rostock

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 32228030**Prüfberichtsnummer: **AR-22-NK-005846-01**Auftragsbezeichnung: **22-83.1-080 Umgestaltung Werftbecken Warnemünde**Anzahl Proben: **33**Probenart: **Boden**Probenahmedatum: **20.07.2022, 22.07.2022, 21.07.2022**Probenehmer: **BAUGRUND STRALSUND Ingenieurgesellschaft mbH**Anlieferung normenkonform: **Ja**Probeneingangsdatum: **27.07.2022**Prüfzeitraum: **27.07.2022 - 09.08.2022**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Anhänge:

XML_Export_AR-22-NK-005846-01.xml

Dr. Stefanie Kohse
Niederlassungsleitung
Tel. +49 385 572755 0

Digital signiert, 12.08.2022
Ilona Pinnow
Prüfleitung

Probenbezeichnung	BS U4-3A Pr. 3 (0,90 - 1,60 m)	BS U4-3A Pr. 4 (1,60 - 2,80 m)	BS U4-3A Pr. 6 (3,40 - 4,60 m)
Probenahmedatum/ -zeit	20.07.2022	20.07.2022	20.07.2022
Probennummer	322126461	322126462	322126463

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	78,2	47,4	67,5
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	BS U4-3B Pr. 3 (0,80 - 1,50 m)	BS U4-3B Pr. 5 (2,00 - 2,80 m)	BS U4-3B Pr. 7 (3,80 - 4,80 m)
Probenahmedatum/ -zeit	20.07.2022	20.07.2022	20.07.2022
Probennummer	322126465	322126466	322126467

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	80,5	78,6	71,4
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	BS U4-4A Pr. 2 (1,00 - 1,50 m)	BS U4-4A Pr. 4 (2,00 - 2,90 m)	BS U4-4A Pr. 6 (3,90 - 4,90 m)
Probenahmedatum/ -zeit	22.07.2022	22.07.2022	22.07.2022
Probennummer	322126469	322126470	322126471

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	81,9	72,9	81,2
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	58	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,19	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,15	< 0,05
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,12	< 0,05
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,19	0,38	0,10
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	0,09	< 0,05
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,45	0,51	0,07
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,41	0,45	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,23	0,17	< 0,05
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,22	0,16	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,40	0,24	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15	0,09	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,24	0,13	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	2,67	2,68	0,17

Probenbezeichnung	BS U4-4B Pr. 1 (0,00 - 1,20 m)	BS U4-4B Pr. 2 (1,20 - 2,20 m)	BS U4-4B Pr. 3 (2,20 - 3,20 m)
Probenahmedatum/ -zeit	22.07.2022	22.07.2022	22.07.2022
Probennummer	322126473	322126474	322126475

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	83,3	83,3	69,0
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	430	81
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	500	93

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,71	< 0,05
Toluol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	5,0	0,13
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	11	0,38
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	14	0,76
o-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	6,2	0,47
Summe BTEX	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	36,9	1,74

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,27	6900	100
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,35	23	0,21
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,53	1800	26
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,96	1900	29
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	6,5	5000	54
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,3	450	8,4
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	15	1700	15
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	12	870	8,3
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	6,4	220	1,6
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,2	170	0,97
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	7,3	87	0,56
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,0	31	0,24
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,8	43	0,30
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,4	9,0	0,07
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,84	2,9	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,9	8,7	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	74,8	19200	245

Probenbezeichnung	BS U4-4B Pr. 4 (3,20 - 4,00 m)	BS U4-4B Pr. 6 (4,90 - 6,00 m)	BS U4-4C Pr. 2 (0,80 - 2,20 m)
Probenahmedatum/ -zeit	22.07.2022	22.07.2022	22.07.2022
Probennummer	322126476	322126477	322126478

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	74,1	87,6	80,4
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	55	< 40	330
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	63	< 40	410

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	1,2	< 0,05	0,12
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	5,0	< 0,05	0,77
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	17	< 0,05	0,91
o-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	8,6	< 0,05	0,49
Summe BTEX	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	31,8	(n. b.) ¹⁾	2,29

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	480	0,09	450
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,6	< 0,05	1,5
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	110	2,0	120
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	120	3,0	140
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	350	8,4	310
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	39	1,3	81
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	130	3,2	120
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	73	1,7	62
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	21	0,45	15
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	16	0,36	12
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	8,0	0,16	5,6
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,0	0,07	2,1
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,3	0,07	3,0
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,87	< 0,05	0,68
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,26	< 0,05	0,21
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,80	< 0,05	0,63
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1360	20,8	1320

Probenbezeichnung	BS U4-4C Pr. 3 (2,20 - 3,20 m)	BS U4-4C Pr. 5 (4,00 - 5,00 m)	BS U4-4C Pr. 6 (5,00 - 5,80 m)
Probenahmedatum/ -zeit	22.07.2022	22.07.2022	22.07.2022
Probennummer	322126479	322126480	322126481

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	80,2	80,1	87,8
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	7000	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	7200	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	0,09	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	0,96	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	2,8	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	3,4	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	1,7	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	8,95	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2000	0,42	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	8,7	0,14	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	680	4,2	< 0,05
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	890	4,3	< 0,05
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2200	11	0,08
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	450	3,6	< 0,05
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	680	7,3	0,24
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	340	4,0	0,15
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	89	1,1	< 0,05
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	75	0,93	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	47	0,48	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	16	0,20	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	22	0,26	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	6,6	0,08	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,8	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	7,4	0,08	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	7510	38,1	0,47

Probenbezeichnung	BS U5-3B Pr. 2 (0,40 - 1,50 m)	BS U5-3B Pr. 3 (1,50 - 2,60 m)	BS U5-3B Pr. 5 (2,80 - 3,80 m)
Probenahmedatum/ -zeit	22.07.2022	22.07.2022	22.07.2022
Probennummer	322126483	322126484	322126485

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	89,8	80,7	83,7
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,33	0,08	< 0,05
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,42	0,14	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,22	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,20	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,25	0,07	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,20	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,28	0,07	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	2,29	0,36	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	BS U5-3C Pr. 2 (0,70 - 1,70 m)	BS U5-3C Pr. 4 (2,20 - 3,20 m)	BS U5-3C Pr. 6 (4,30 - 5,20 m)
Probenahmedatum/ -zeit	22.07.2022	22.07.2022	22.07.2022
Probennummer	322126487	322126488	322126489

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	81,2	82,3	74,1
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	54	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	180	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,33	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,41	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,1	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,0	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	8,0	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	8,1	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,4	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,1	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	7,3	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,7	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,6	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,6	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,4	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,8	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	56,0	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	BS U5-3D Pr. 3 (1,00 - 1,80 m)	BS U5-3D Pr. 5 (2,80 - 3,70 m)	BS U5-3D Pr. 7 (3,50 - 4,60 m)
Probenahmedatum/ -zeit	21.07.2022	21.07.2022	21.07.2022
Probennummer	322126491	322126492	322126493

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	57,5	80,0	79,5
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	160	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,39	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,32	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,23	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,48	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	BS U5-3A Pr. 2 (0,50 - 1,50 m)	BS U5-3A Pr. 4 (2,60 - 3,60 m)	BS U5-3A Pr. 6 (4,60 - 5,60 m)
Probenahmedatum/ -zeit	21.07.2022	21.07.2022	21.07.2022
Probennummer	322126495	322126496	322126497

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	89,3	82,2	76,6
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,41	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,56	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,8	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,5	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	11	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	8,8	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,5	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,3	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,5	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,0	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,7	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,7	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,42	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,3	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	52,5	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	BS U5-1A Pr. 3 (1,10 - 1,80 m)	BS U5-1A Pr. 5 (2,80 - 3,60 m)	BS U5-1A Pr. 7 (4,40 - 5,20 m)
Probenahmedatum/ -zeit	21.07.2022	21.07.2022	21.07.2022
Probennummer	322126499	322126500	322126501

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	72,0	81,8	72,7
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,11
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	0,11

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

17/3044
Hanse- und Universitätsstadt Rostock
Umgestaltung Werftbecken Rostock-Warnemünde
Altlastensanierung und Mehrzweckliegeplatz P11
Abgrenzungsuntersuchungen

**BAUGRUND
STRALSUND**
Ingenieurgesellschaft mbH
für ► Geo- und ● Umwelttechnik

Laborprüfberichte Deklarationsanalytik Boden

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Demmlerstraße 9 - 19053 Schwerin

Hanse- und Universitätsstadt Rostock
Der Oberbürgermeister
Hafen- und Seemannsamt
Abt. Hafenbau und -bewirtschaftung
Warnowufer 60a
18057 Rostock

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 32228030**Prüfberichtsnummer: **AR-22-NK-005847-01**Auftragsbezeichnung: **22-83.1-080 Umgestaltung Werftbecken Warnemünde**Anzahl Proben: **3**Probenart: **Boden**Probenahmedatum: **22.07.2022**Probenehmer: **BAUGRUND STRALSUND Ingenieurgesellschaft mbH**Anlieferung normenkonform: **Ja**Probeneingangsdatum: **27.07.2022**Prüfzeitraum: **27.07.2022 - 11.08.2022**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Anhänge:

XML_Export_AR-22-NK-005847-01.xml

Dr. Stefanie Kohse
Niederlassungsleitung
Tel. +49 385 572755 0

Digital signiert, 12.08.2022
Ilona Pinnow
Prüfleitung

Probenbezeichnung	MP 1 BS U5-3C Pr. 2+4	MP 2 BS U4-4C Pr. 2+3 + BS U4-4B Pr. 2+3	MP 3 BS U4-4C Pr. 5 + BS U4-4B Pr. 4
Probenahmedatum/ -zeit	22.07.2022	22.07.2022	22.07.2022
Probennummer	322126503	322126504	322126505

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll	FR/f					siehe Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07		kg	0,4	0,7	0,3
Fremdstoffe (Art)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Anteil)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07		%	0,0	0,0	0,0
Rückstellprobe	FR/f		Hausmethode	100	g	< 100	210	< 100
Königswasseraufschluss	FR/f	F5	DIN EN 13657: 2003-01			X	X	X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Aussehen (qualitativ)	FR/f	F5	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			Sand	Sand	Sand
Farbe qualit.	FR/f	F5	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			grau	grau	grau
Geruch (qualitativ)	FR/f	F5	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			nach Kraftstoff	nach Kraftstoff	nach Kraftstoff
Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	80,9	78,7	78,6
Brennwert (Ho)	FR/f	F5	DIN EN 15170: 2009-05	200	kJ/kg TS	526	782	< 200

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem Inkubationsansatz

Atmungsaktivität (AT4)	JE/f	F5	DepV Anh. 4 Nr. 3.3.1: 2020-07	0,1	mg O2/g TS	0,1	0,5	0,8
------------------------	------	----	--------------------------------	-----	------------	-----	-----	-----

Anorganische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Säureneutralisationskapazität (SNK)	FR/f	F5	LAGA EW 98p: 2017-09	1	mmol/kg TS	260	168	403
-------------------------------------	------	----	----------------------	---	------------	-----	-----	-----

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	7,1	14,6	2,0
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	502	49	6
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,9	0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	13	12	7
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	59	16	8
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	11	5	5
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,31	3,23	< 0,07
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	855	157	25

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP 1 BS U5-3C Pr. 2+4	MP 2 BS U4-4C Pr. 2+3 + BS U4-4B Pr. 2+3	MP 3 BS U4-4C Pr. 5 + BS U4-4B Pr. 4
				Probenahmedatum/ -zeit		22.07.2022	22.07.2022	22.07.2022
				Probennummer		322126503	322126504	322126505
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	FR/f	F5	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	3,9	3,4	2,8
TOC	FR/f	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	1,5	1,7	1,2
EOX	FR/f	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	FR/f	F5	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02	0,37	0,58
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	390	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	480	260

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	1000	100
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	4,7	1,2
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,1	420	62
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,5	470	73
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	14	1200	120
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,4	110	24
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	14	400	71
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	11	210	44
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,9	52	14
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,8	43	10
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,4	31	5,0
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,2	9,4	1,9
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,4	14	2,6
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,2	4,2	0,73
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,57	1,5	0,28
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,2	4,5	0,63
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	74,7	3970	530

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR/f	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,8	7,5	7,7
Temperatur pH-Wert	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	24,1	13,8	24,3
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	201	329	433
Wasserlöslicher Anteil	FR/f	F5	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15	0,28
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR/f	F5	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	< 150	280

Probenbezeichnung	MP 1 BS U5-3C Pr. 2+4	MP 2 BS U4-4C Pr. 2+3 + BS U4-4B Pr. 2+3	MP 3 BS U4-4C Pr. 5 + BS U4-4B Pr. 4
Probenahmedatum/ -zeit	22.07.2022	22.07.2022	22.07.2022
Probennummer	322126503	322126504	322126505

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Fluorid	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	2,0	mg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Chlorid (Cl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,3	6,7	7,8
Sulfat (SO ₄)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	57	18	110
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR/f	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Antimon (Sb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,006	0,002	< 0,001
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,018	0,001
Barium (Ba)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,123	0,015	0,017
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004	0,029	0,049
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,008
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	0,0003	< 0,0002
Selen (Se)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR/f	F5	DIN EN 1484: 2019-04	1,0	mg/l	3,4	47	18
Phenolindex, wasserdampflich	FR/f	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	1,6	0,43

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Die mit JE gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Löbstedter Strasse 78, Jena) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 322126503
Probenbeschreibung MP 1 BS U5-3C Pr. 2+4

Probenvorbereitung

Probenehmer

BAUGRUND
STRALSUND
Ingenieurgesellschaft
mbH
Nein

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:

Fremdstoffe (Menge):

0,0 g

Fremdstoffe (Art):

nein

Siebrückstand > 10mm:

nein

Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.

Probenteilung / Homogenisierung durch:

Fraktionierendes Teilen

Rückstellprobe:

< 100 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 322126504
Probenbeschreibung MP 2 BS U4-4C Pr. 2+3 + BS U4-4B Pr. 2+3

Probenvorbereitung

Probenehmer BAUGRUND
STRALSUND
Ingenieurgesellschaft
mbH

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein

Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
Fremdstoffe (Art): nein
Siebrückstand > 10mm: nein
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe: 210 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
 ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
 ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 322126505
Probenbeschreibung MP 3 BS U4-4C Pr. 5 + BS U4-4B Pr. 4

Probenvorbereitung

Probenehmer BAUGRUND
STRALSUND
Ingenieurgesellschaft
mbH
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein
Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
Fremdstoffe (Art): nein
Siebrückstand > 10mm: nein
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe: < 100 g

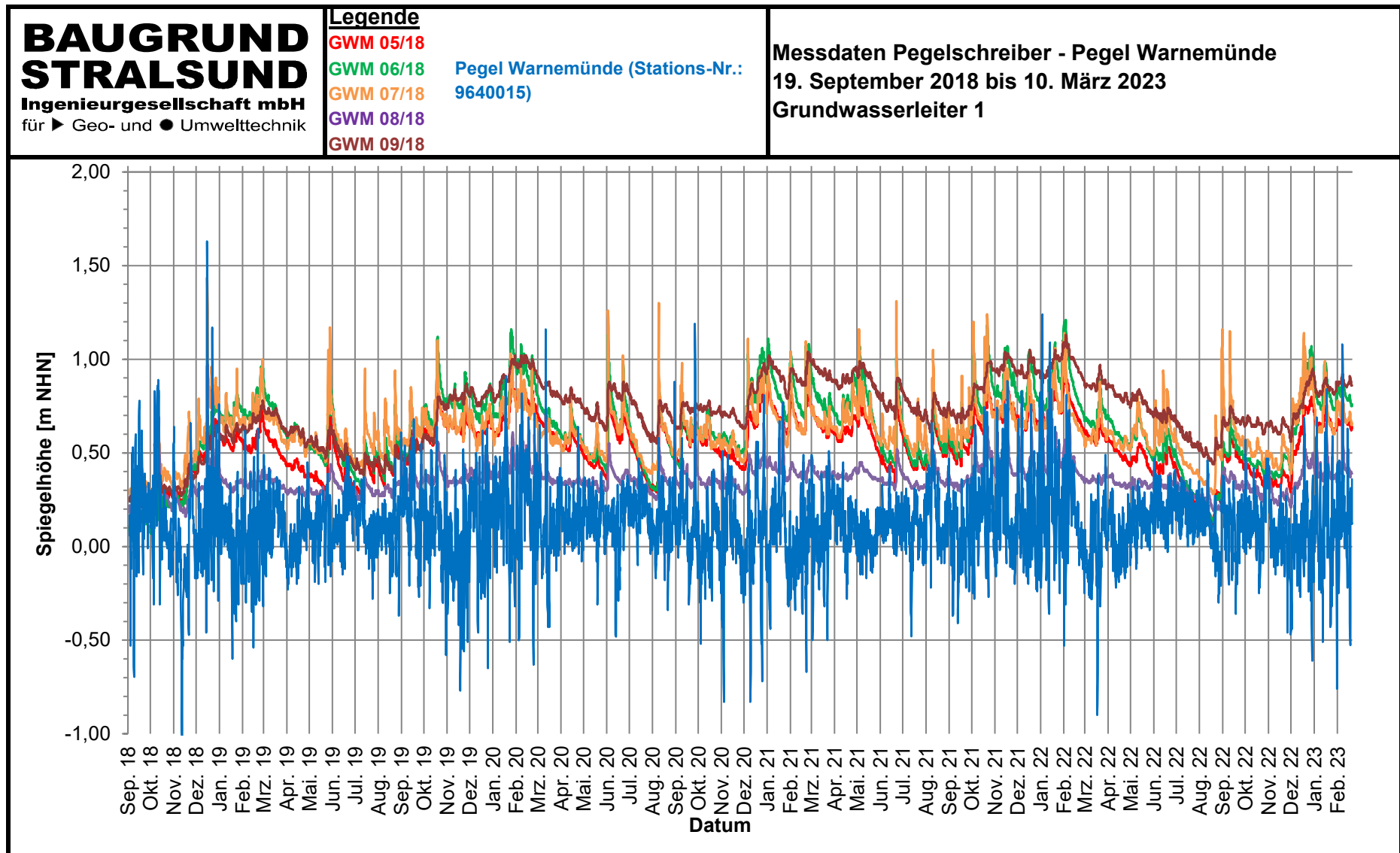
Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

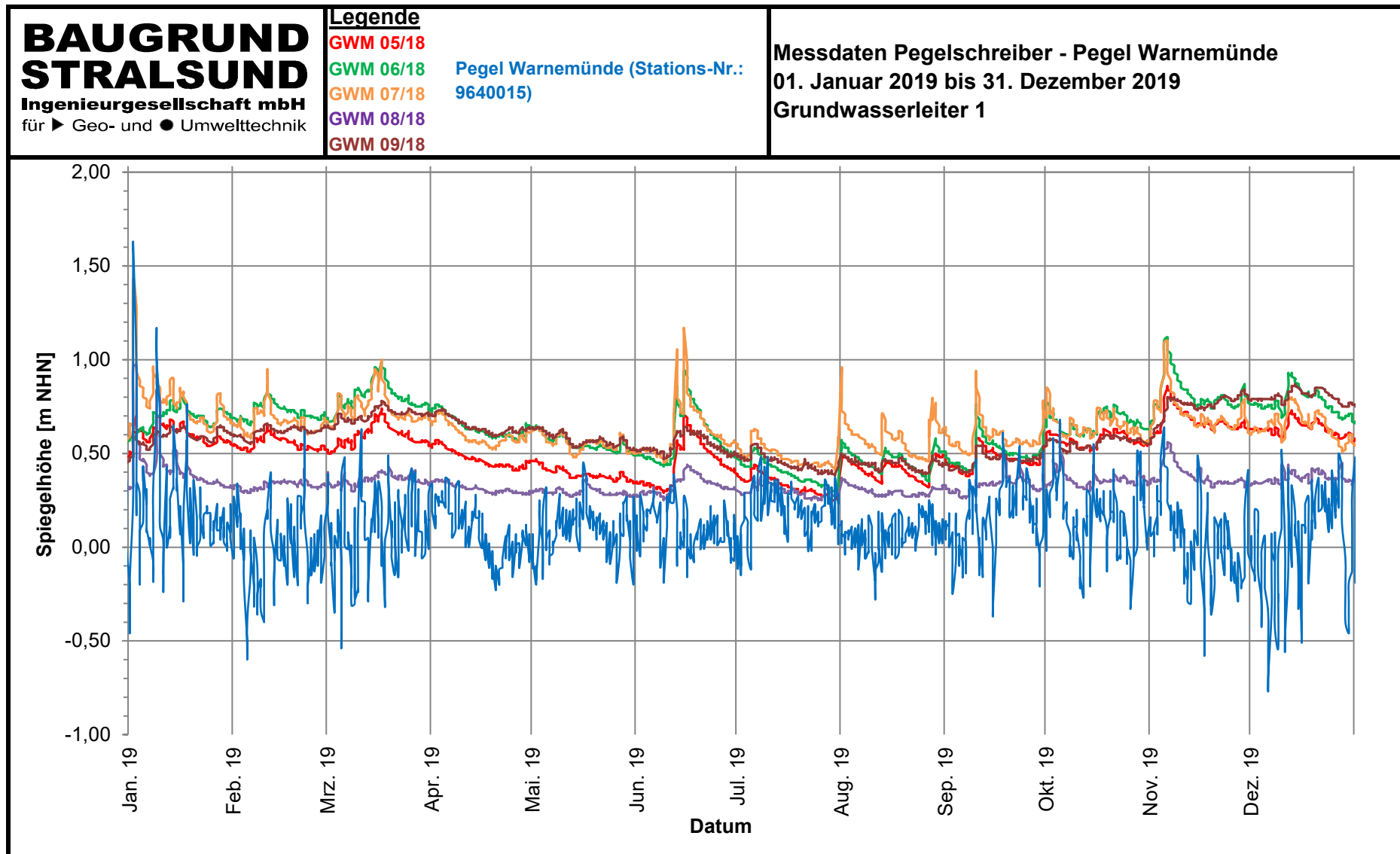
Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

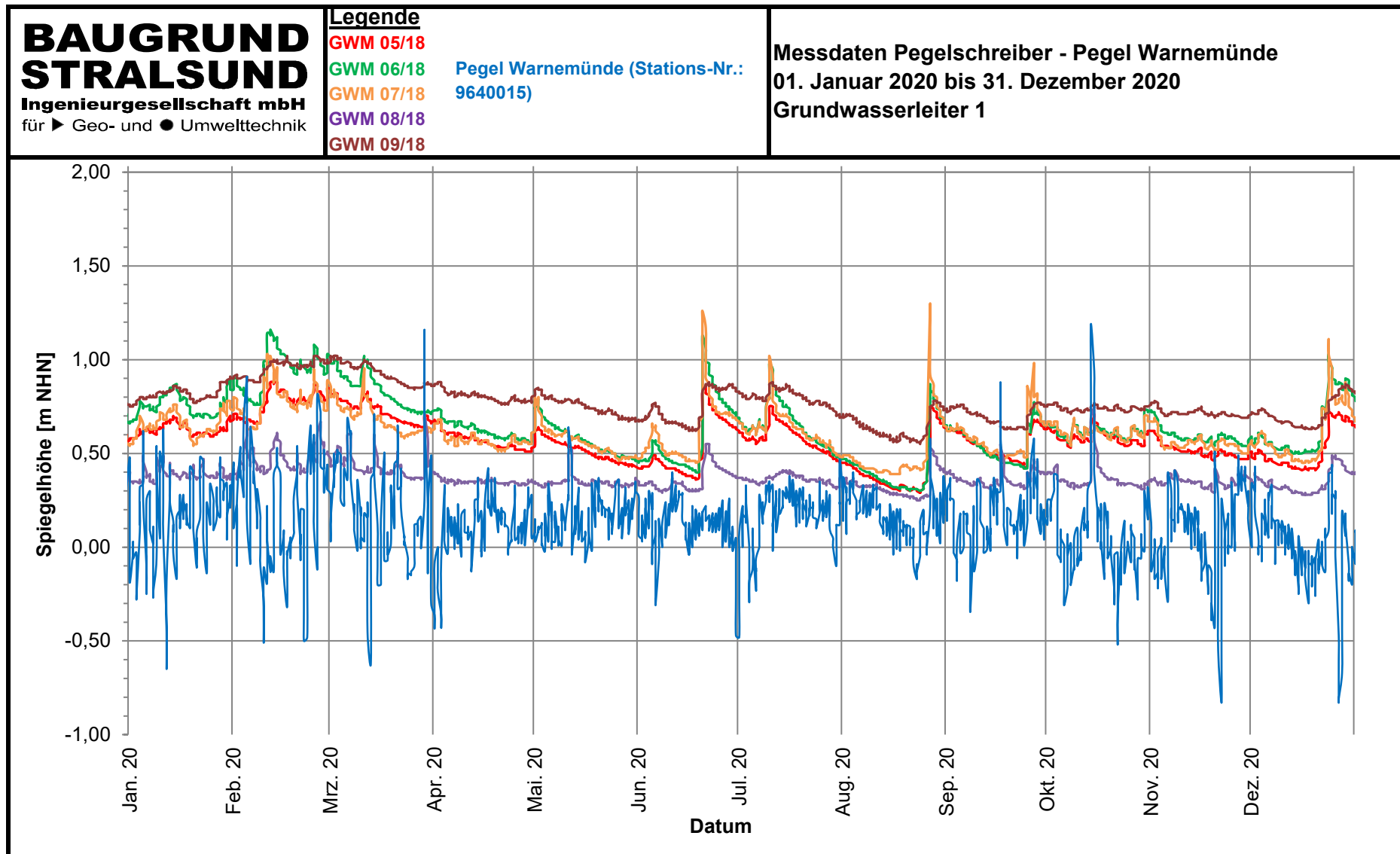
- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

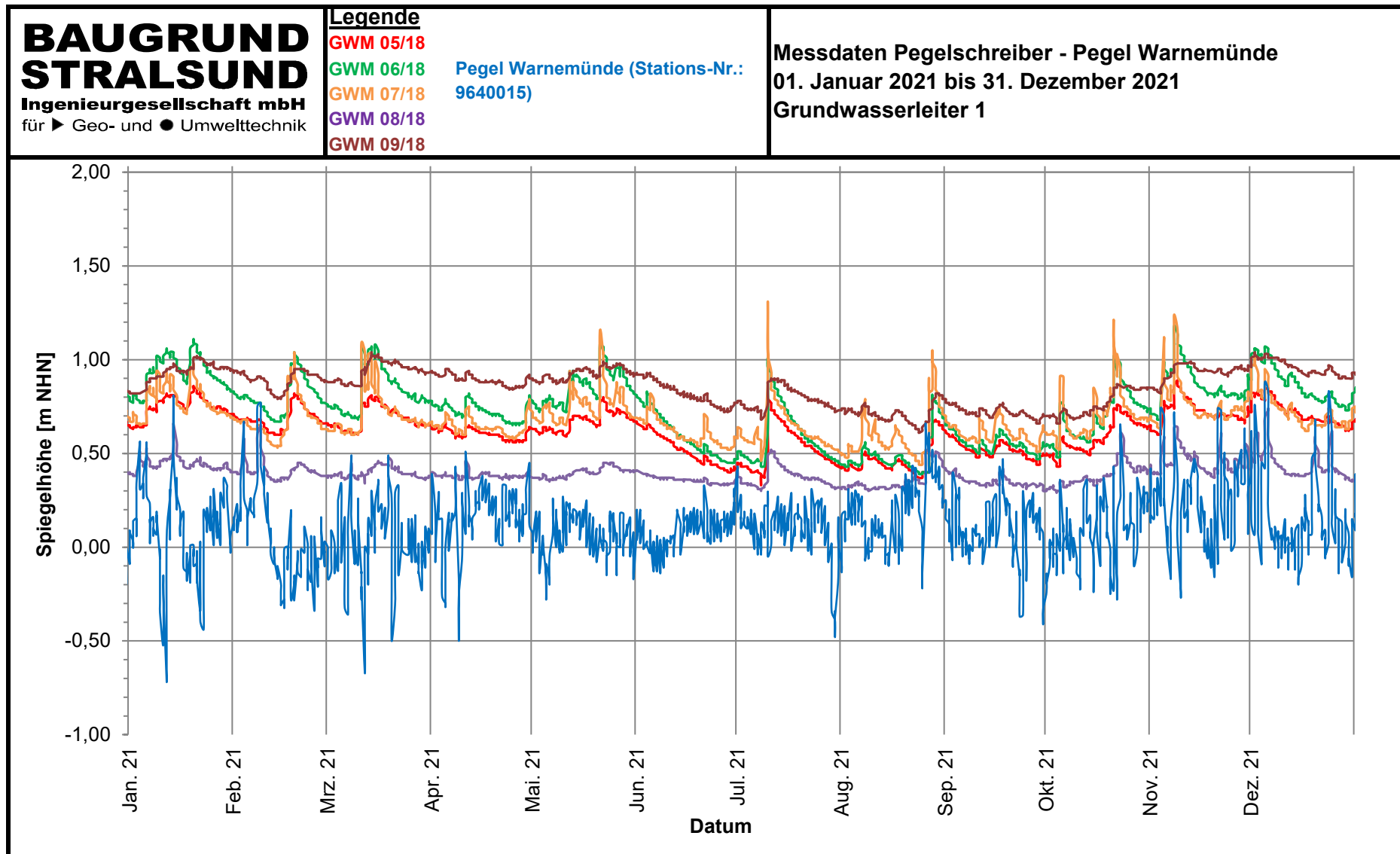
ANLAGE 2

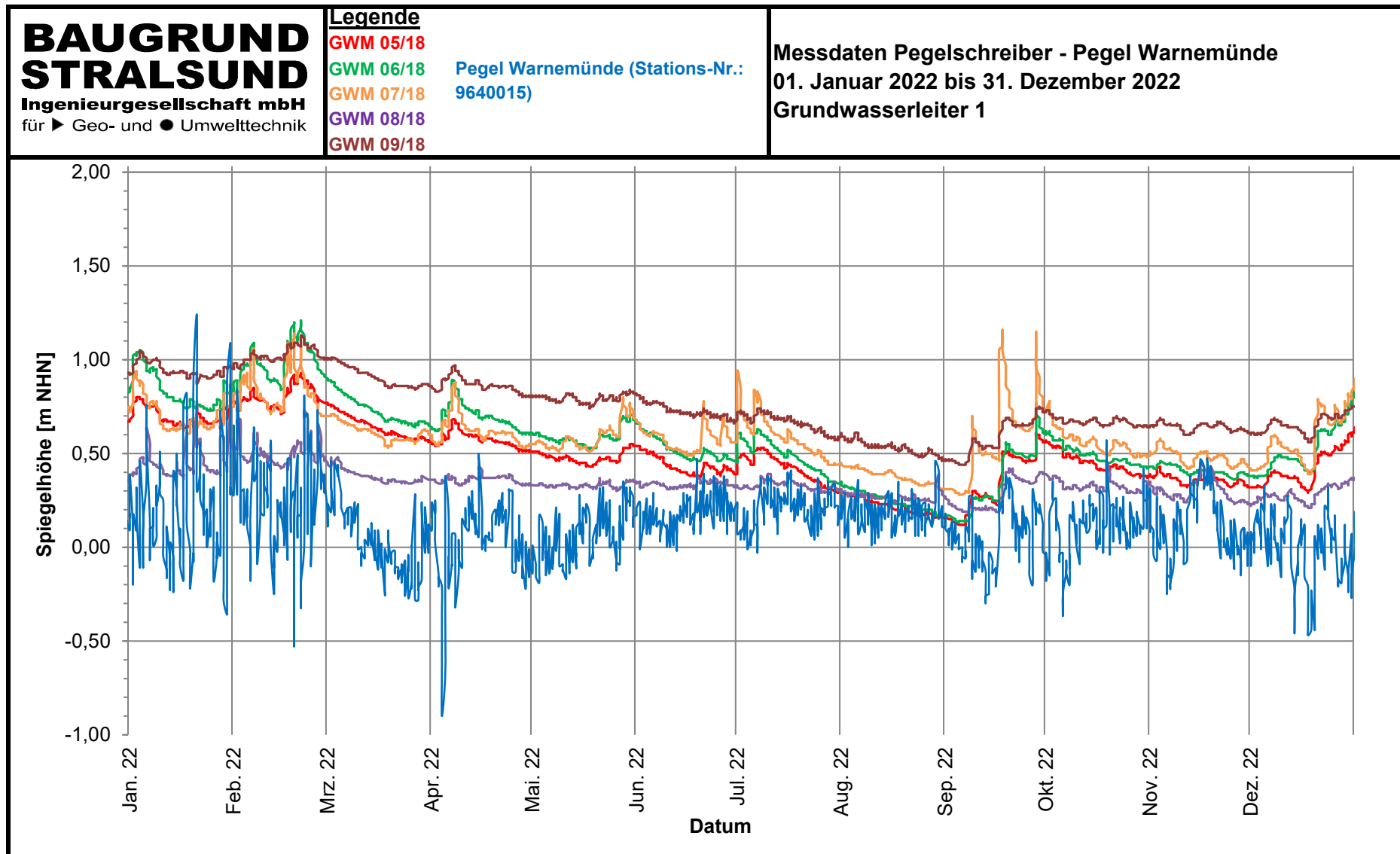
Ergebnisse der Grundwasserstandsmessungen 09/2018 bis 03/2023

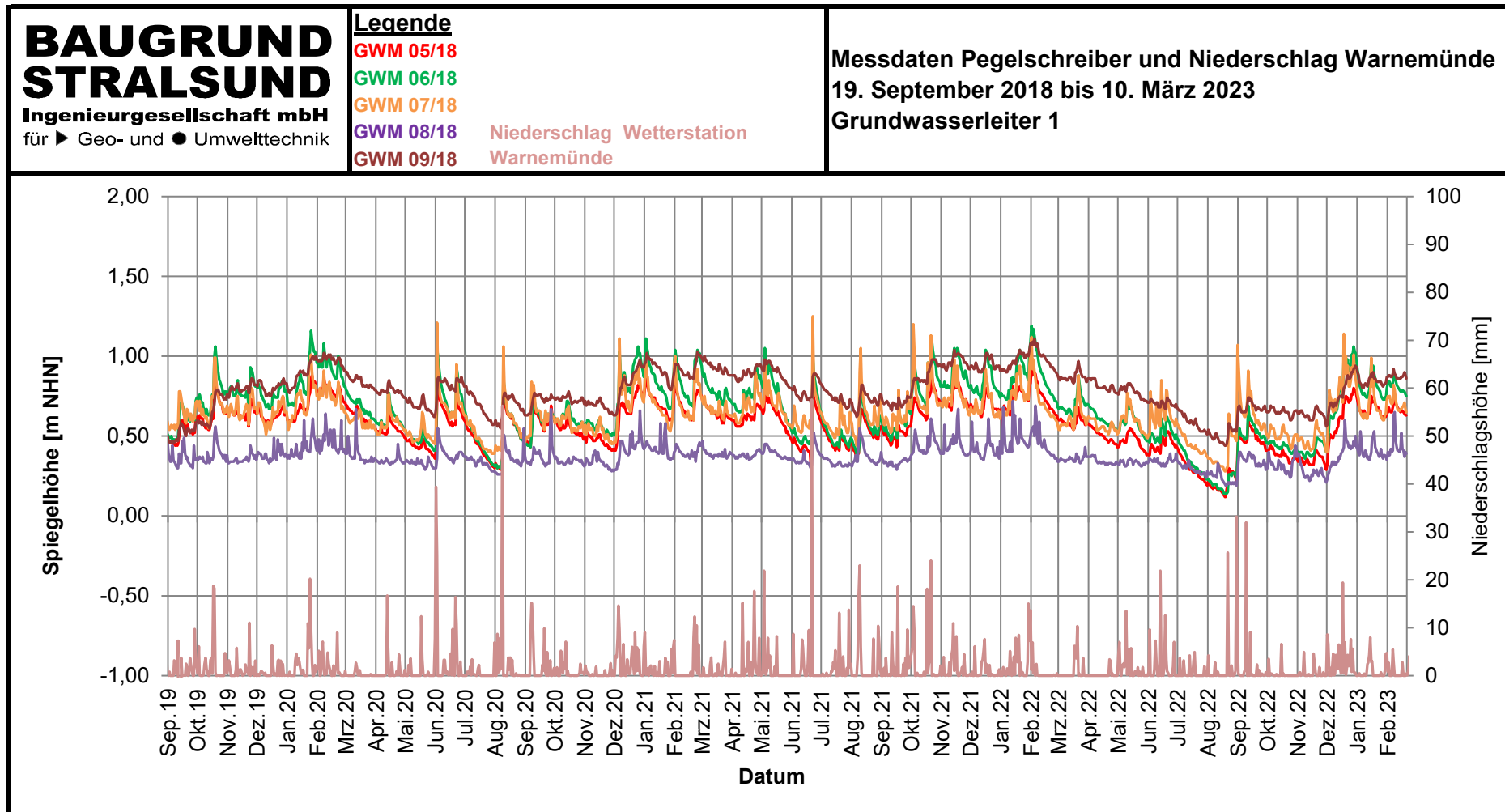


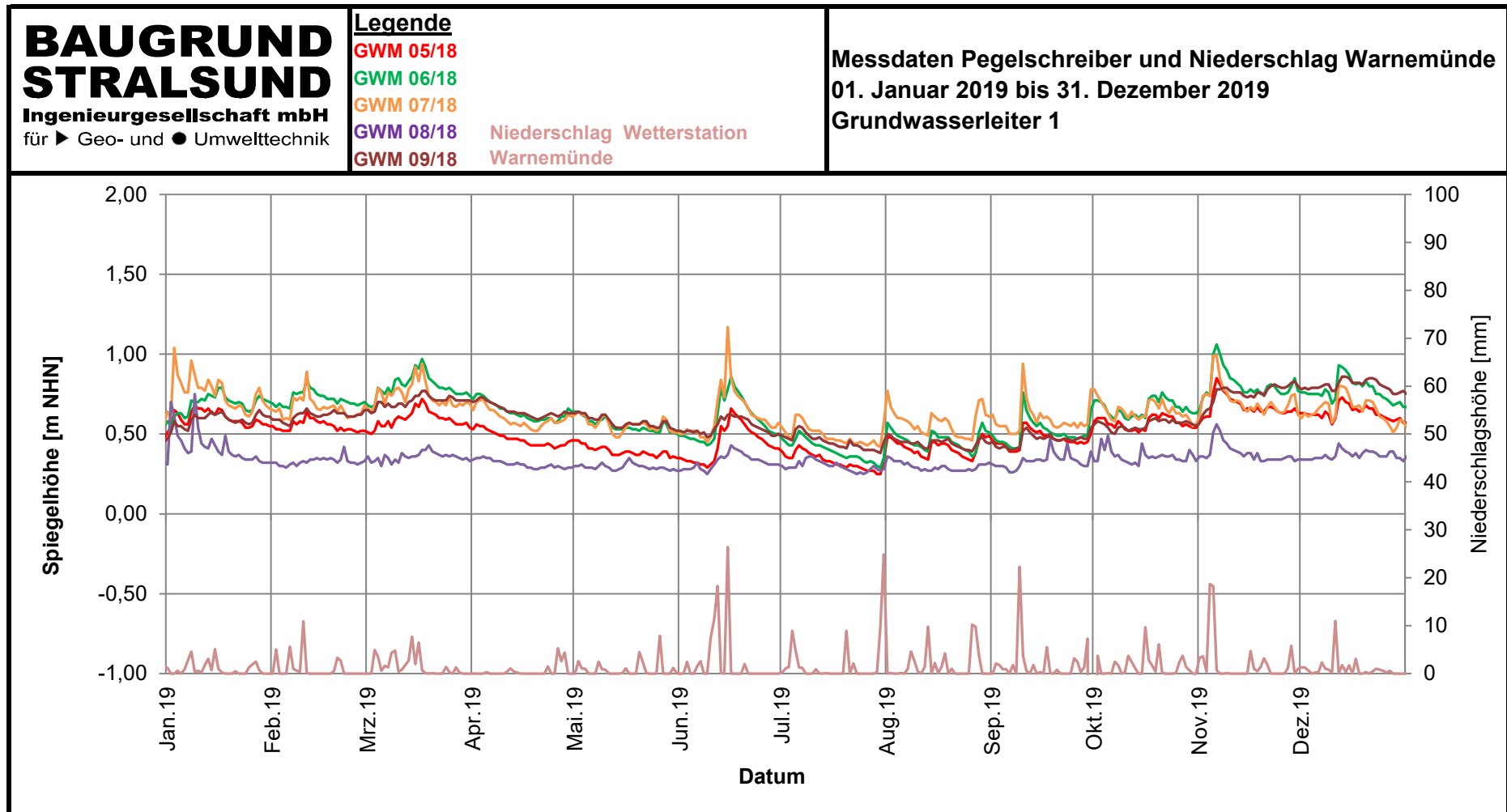


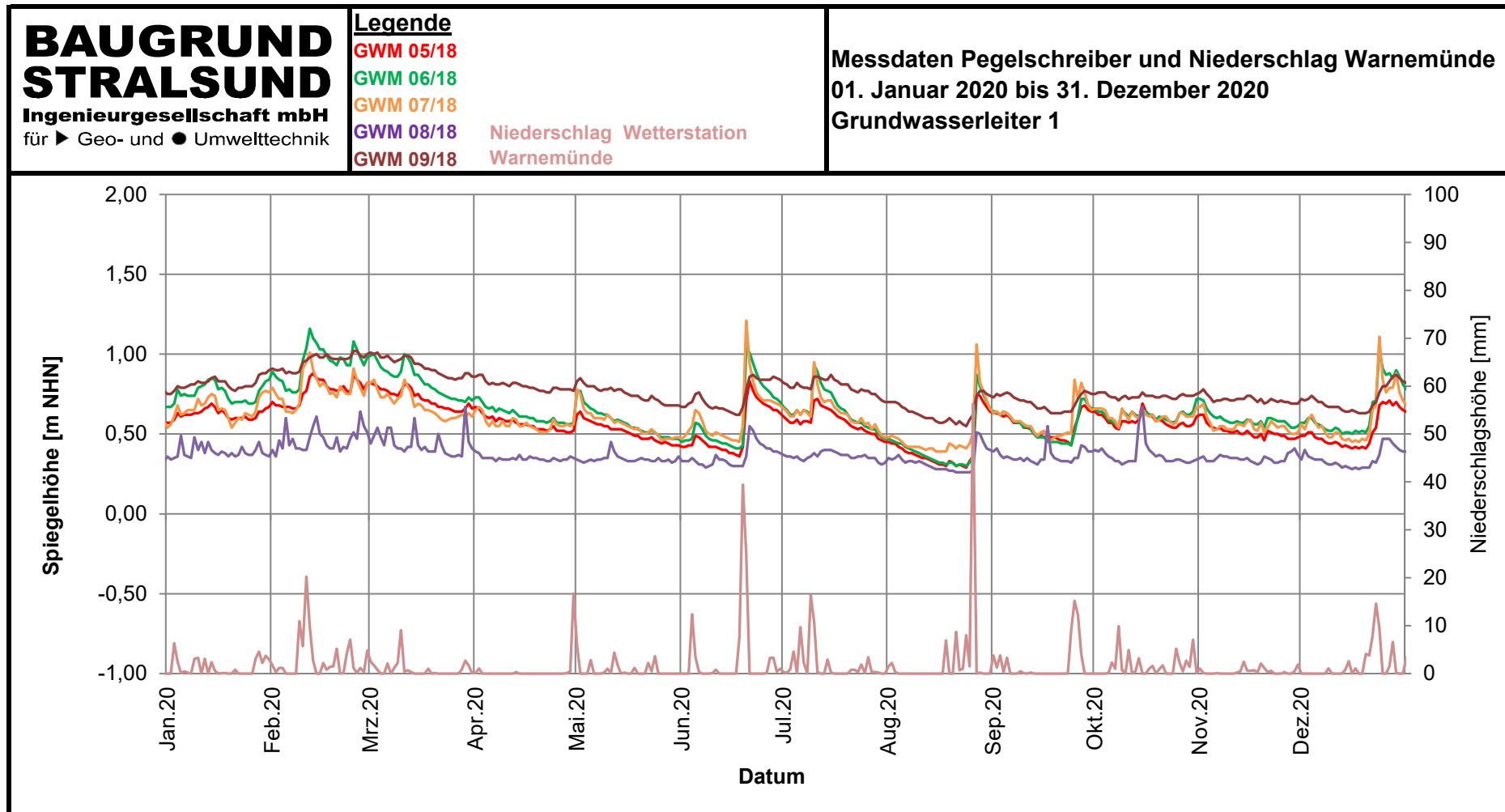


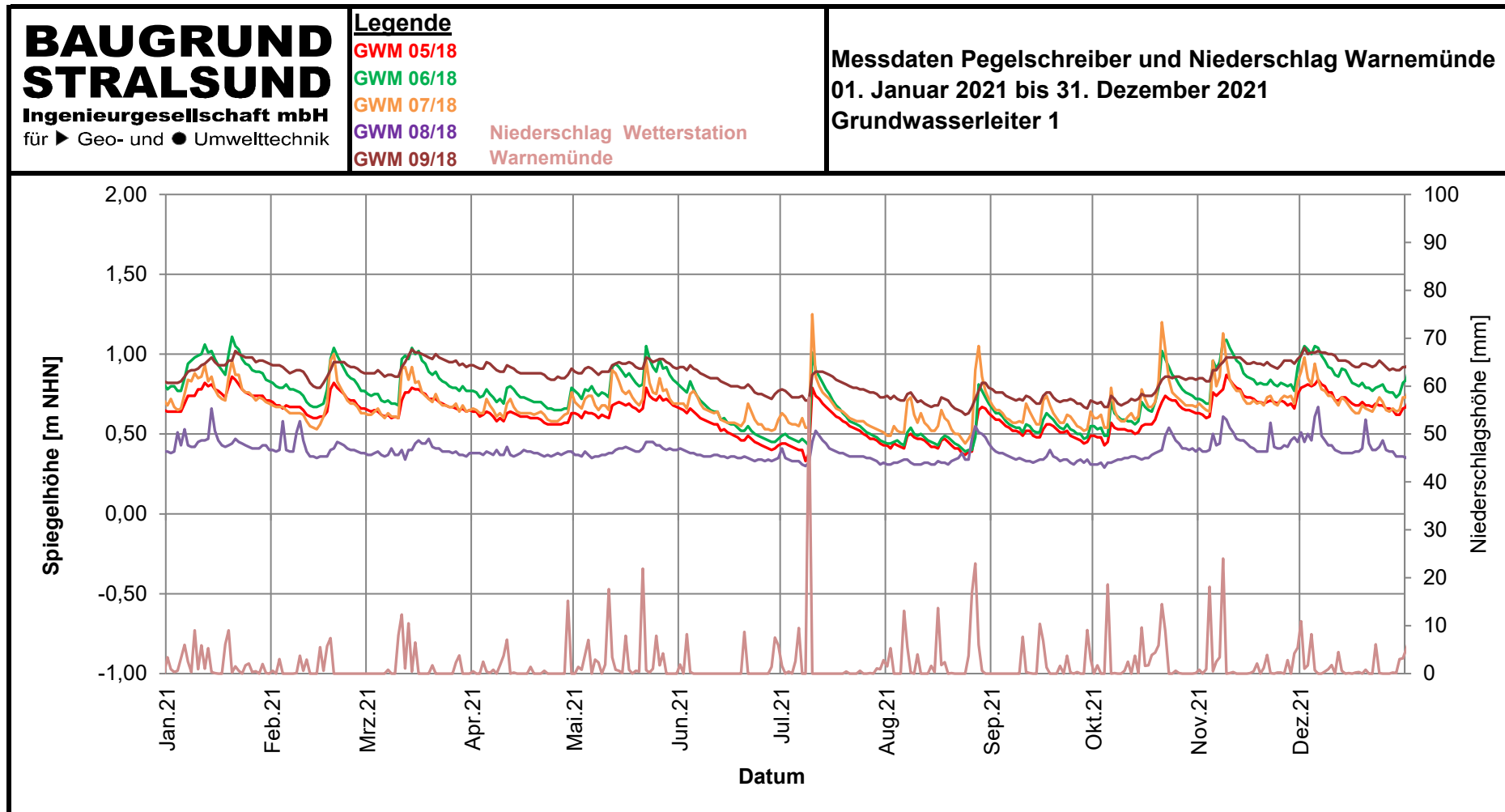


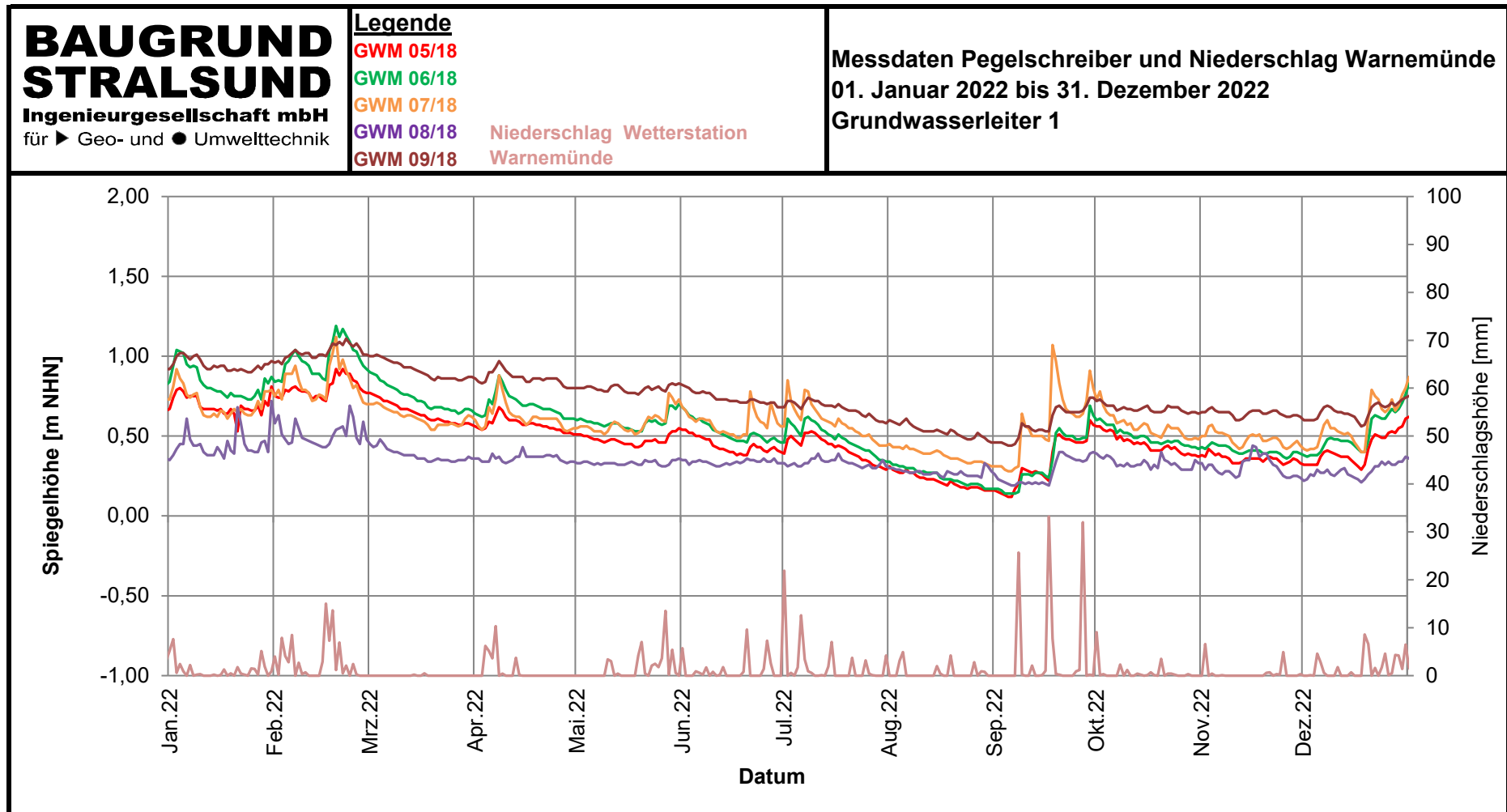












ANLAGE 3

Vorbemessung Spundwandverbau Kontaminationsschwerpunkt A

HRO_Werftbecken_SSPA

Norm: EC 7

Spundwand

AZ 12-770

Aktiver Erddruck nach: DIN 4085

Ersatzerddruck-Beiwert mit $\varphi = 40^\circ$

Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017

Einspanngrad = 0.000

Erf. Profillänge = 8.96 m

Erf. Einbindetiefe = 3.96 m

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

$\gamma_{Ep} = 1.40$

mob. Ep nicht erfüllt

$\mu(\text{Vert. Tragfähigkeit}) = 0.45$

Datei: 173044_HRO_Werftbecken_Schwerpunkt_A_Verbau_ch_27042023.vrb

Datum: 27.04.2023

Bemessung:

Bemessung nach EC 3 (el.-el.)

Bemessungssituation: max M,q,q

$M_{Ed} = 353.8 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$

$V_{Ed} = 0.6 \text{ kN/m}$

$N_{Ed} = -44.3 \text{ kN/m}$ (Druck)

Profil: AZ 12-770 Stahlgüte: S 355 GP

Wasserdruckdifferenz = 5.20 m

$b = 770.0 \text{ mm}$ / $b_f = 351.0 \text{ mm}$

$t_f = 8.5 \text{ mm}$ / $t_w = 8.5 \text{ mm}$ / $A = 120.0 \text{ cm}^2/\text{m}$

$h = 344.0 \text{ mm}$ / $\alpha = 39.5^\circ$

$W_{el} = 1245.00 \text{ cm}^3/\text{m}$ / $I = 21430.0 \text{ cm}^4/\text{m}$

$\gamma_{M0} = 1.00$ / $\gamma_{M1} = 1.10$

$\varepsilon = 0.810 \rightarrow b_f / t_f / \varepsilon = 51.0$

Querschnittsklasse: 3

$f_{y,red} = 354.4 \text{ N/mm}^2$

$M_{c,Rd} = 441.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$

$V_{pl,Rd} = 757.8 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.001$)

$N_{pl,Rd} = 4253.0 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.010$)

Querkraft-Interaktion

$V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow$ keine Abm.

Normalkraft-Interaktion

keine Abm.

Nachweis M_{Rd}

$M_{c,Rd} = 441.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$

$\mu = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.802$

Schubbeulnachweis

$V_{b,Rd} = 714.3 \text{ kN/m} \rightarrow \mu = 0.001$

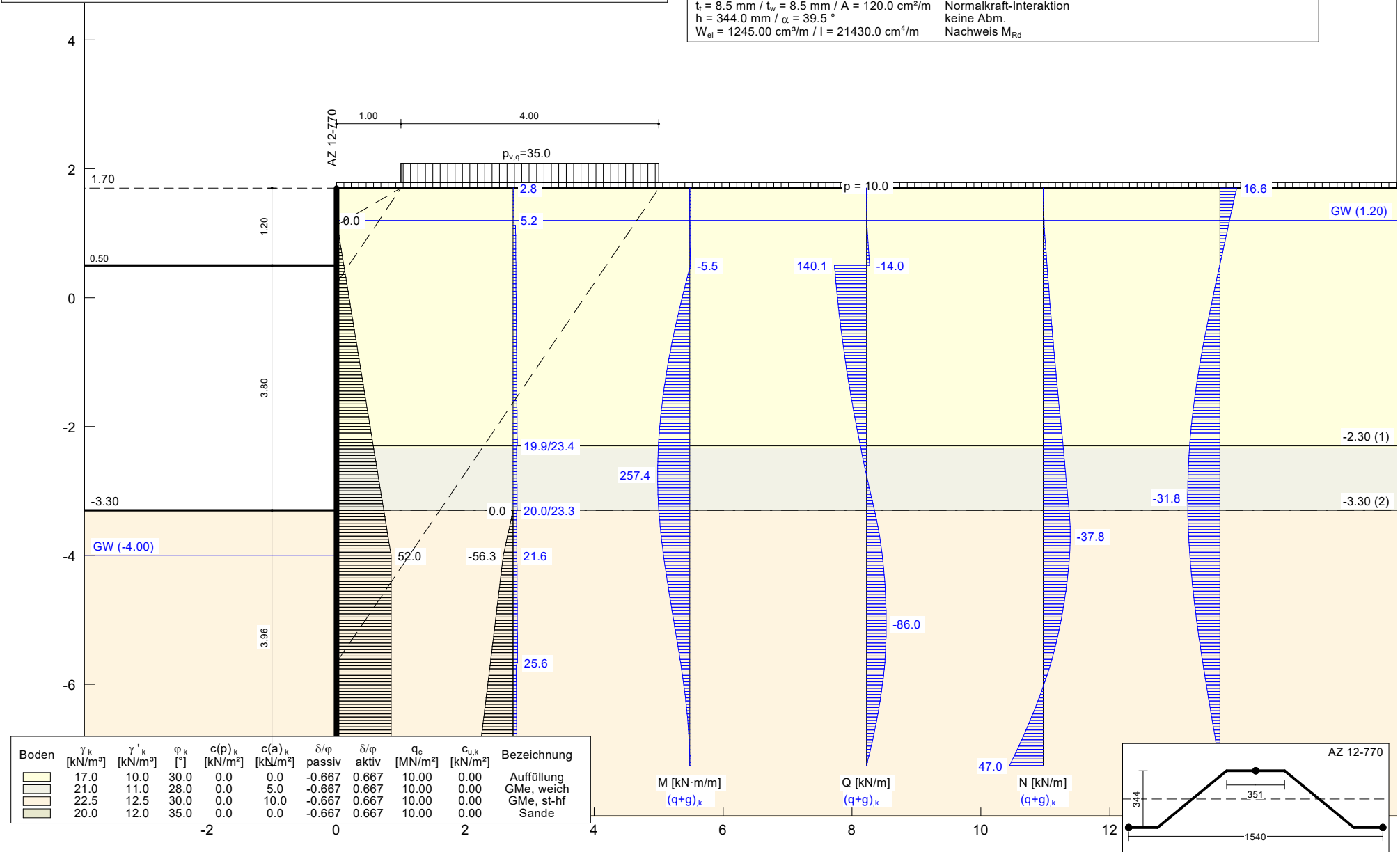
Knicklänge = 7.76 m

$N_{cr} = 7375.9 \text{ kN/m}$

$N_{Ed} / N_{cr} = 0.006 \leq 0.04$

\rightarrow Kein Knicknachweis

max $\mu = 0.802$



ANLAGE 4

Arbeits- und Sicherheitsplan nach DGUV Regel 101-004



Umwelttechnik

**Hanse- und Universitätsstadt Rostock
Umgestaltung Werftbecken Warnemünde**

**Maritimer Gewerbepark für nachhaltige Energietechnologien
Sanierung der landseitigen Altlasten**

**Arbeits- und Sicherheitsplan nach DGUV Regel 101-004 für
die Bodensanierung
- Revision 01 -**

Auftraggeber: INROS LACKNER SE
Rosa-Luxemburg-Straße 16
18055 Rostock

Auftragnehmer: Baugrund Stralsund
Ingenieurgesellschaft mbH
Carl-Heydemann-Ring 55
18437 Stralsund

Auftragsnummer AN: 17/3044

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Ingolf Diedrich

Stralsund, 28. September 2023

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Inhaltsverzeichnis.....	2
Unterlagenverzeichnis.....	4
Anlagenverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis.....	5
Abbildungsverzeichnis.....	5
1. VORBEMERKUNGEN	6
2. ALLGEMEINE ANGABEN	7
2.1 Lage des Sanierungsgebietes und aktuelle Standortverhältnisse	7
2.2 Historische Nutzung und nutzungsbedingte Boden- und Grundwasserverunreinigungen	8
2.3 Kampfmittel.....	8
2.4 Geplante Arbeiten.....	9
2.4.1 Gesamtübersicht der geplanten Sanierungsmaßnahmen	9
2.4.2 Kampfmittelbeseitigung	9
2.4.3 Sanierung Kontaminationsschwerpunkt A – Imprägnieranstalt	10
2.4.4 Sanierung Kontaminationsschwerpunkt B – östliche Kaimauer.....	10
2.4.5 Sanierung Kontaminationsschwerpunkt C – Krögerwerft	10
2.4.6 Aushubtechnologie und Transport innerhalb der Baustelle	10
2.5 Auftraggeber.....	11
2.6 Fachbauleitung	11
2.7 Beteiligte Behörden	11
2.8 Koordinator nach DGUV REGEL 101-004	11
2.9 Bezeichnung des vom A+S-Plan betroffenen Personenkreises	11
2.10 Weisungsrecht.....	12
2.11 Gültigkeitsdauer.....	12
3. Gefahrstoffe und chemisch-physikalische/biologische Gefährdung.....	13
3.1 Schadstoffe im Boden.....	13
3.2 Schadstoffe im Grundwasser	14
3.3 Schadstoffe in der Bodenluft.....	14

3.4	Zusammenstellung der aufgrund ihrer physikalisch – chemischen und/oder toxikologischen Eigenschaften hinsichtlich des Gesundheitsschutzes kritischen Gefahrstoffe	15
3.5	Gefahrenbeurteilung	17
3.6	Brand- und Explosionsgefahr	17
4.	Arbeits- und Gesundheitsschutz	18
4.1	Beschreibung der speziellen Baustelleneinrichtung für Arbeiten in kontaminierten Bereichen	18
4.2	Organisatorische Schutzmaßnahmen	19
4.2.1	Einteilung in Schutzzonen	19
4.2.2	Festlegung der Schutzmaßnahmen entsprechend der Schutzzoneneinteilung	20
4.2.3	Allgemeine Verhaltensregeln	21
4.2.4	Besondere Verhaltensregeln für den Gefahrenfall	22
4.2.5	Benutzung der Dekontaminationseinrichtungen	22
4.2.6	Arbeitsmedizinische Vorsorge	23
4.2.7	Unterweisungsintervalle	23
4.3	Technische Schutzmaßnahmen	24
4.3.1	Technische Schutzausrüstung	24
4.3.2	Bewetterungsmaßnahmen	24
4.3.3	Persönliche Schutzausrüstung	25
4.4	Begleitendes Gefahrstoffmessprogramm	26
4.4.1	Arbeitsplatzmessungen	26
4.4.2	Einsatzgrenzwerte beim Auftreten von Gefahrstoffen in der Luft in Staub-, Nebelform	27
4.4.3	Tragezeitbegrenzungen der Atemschutzgeräte	27
4.4.4	Immissionsschutz	28
4.4.5	Immissionsmessungen Umgebungsluft	29
5.	Dokumentation, Nachweise	31
5.1	Unterweisung	31
5.2	Dokumentation	31
6.	Schlussbemerkung	32

Unterlagenverzeichnis

- [U 1] Hanse- und Universitätsstadt Rostock, Umgestaltung Werftbecken Warnemünde, Maritimer Gewerbepark für nachhaltige Energietechnologien, Sanierung der landseitigen Altlasten, Sanierungsplan gemäß § 13 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG), BAUGRUND Stralsund Ingenieurgesellschaft mbH im Auftrag der IN-ROS LACKNER SE, 28. September 2023
- [U 2] Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist
- [U 3] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 126 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- [U 4] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 9. Juli 2021, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 43, ausgegeben zu Bonn am 16. Juli 2021
- [U 5] DGUV Regel 101-004 „Kontaminierte Bereiche“, April 1997 - aktualisierte Fassung Februar 2006

Anlagenverzeichnis

Nr.	Titel
1	Übersichtslageplan (Plan 101)
2	Darstellung der Bodenaushubbereiche (Plan 301)
3	Darstellung der Rasterflächen unterirdischer Abbruch und Aufnahme der Oberflächenbefestigungen (Plan 308)
4	Baustelleneinrichtungsplan (Plan 304)
5	Betriebsanweisung

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Zusammenstellung auffälliger Analyseergebnisse in Bezug zu Prüfwerten der BBodSchV in Grundwasserproben der GWM 07/18, GWM 08/18, GWM 09/18.....	14
Tabelle 2: Zusammenfassung GHS-Einstufung nach Verordnung (EG) 1272/2008.....	16
Tabelle 3: Untere Explosionsgrenzen der relevanten Parameter.....	17
Tabelle 4: Arbeitsplatzgrenzwerte	27

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1: Lage des Sanierungsgebietes	7

1. VORBEMERKUNGEN

Die Flächen südlich des Werftbeckens in Warnemünde waren nach jahrzehntelanger Nutzung als Werftstandort seit einigen Jahren ungenutzt und lagen brach. Auf Grundlage des Bürgerschaftsbeschlusses 2016/DV/1701 vom 19.04.2016 erwarb die Hanse- und Universitätsstadt Rostock (HRO) diese Flächen.

Vor dem Hintergrund der geplanten Umnutzung und Entwicklung der Flächen wurde ein Sanierungsplan **[U 1]** nach dem „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (BBodSchG)“ **[U 2]** sowie dem untergesetzlichen Regelwerk der „Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)“ **[U 3, U 4]** zur Sanierung der landseitigen Altablagerung auf dem ehemaligen Werftgelände erstellt und dem StALU MM zur Zulassung vorgelegt.

Vorliegender Arbeits- und Sicherheitsplan nach DGUV Regel 001-004 **[U 5]** gilt für die Arbeiten in kontaminierten Bereichen auf dem Gelände des ehemaligen Werftstandortes (**Anlage 1**) im Rahmen der geplanten Bodensanierungsmaßnahmen in den bekannten Kontaminationsschwerpunkten (KSP) A, B und C (**Anlage 2**).

Auf dem Gelände des ehemaligen Werftstandortes ist darüber hinaus nach der Bodensanierung in den KSP der unterirdische Abbruch von Gebäuden und baulichen Anlagen bis in eine Tiefe von 1 m unter GOK sowie die Aufnahme der Oberflächenbefestigungen vorgesehen.

Werden beim unterirdischen Abbruch und bei der Aufnahme der Oberflächenbefestigungen weitere Bodenkontaminationen angetroffen, die unter den Regelungen des Sanierungsplans fallen, wird der vorliegende Arbeits- und Sicherheitsplan für den Aushub dieser zusätzlichen Bodenkontaminationen von einer sachkundigen Person im Sinne der DGUV Regel 101-004 fortgeschrieben und der Umfang der zu treffenden Arbeitsschutzmaßnahmen festgelegt.

Nachstehende Schutzmaßnahmen gelten für alle gefahrstoffbezogenen Arbeiten bei der Durchführung der im Folgenden beschriebenen Maßnahmen und sind von den Beteiligten einzuhalten. Nicht aufgeführt werden die von den Ausführenden einzuhaltenden konventionellen Arbeitsschutzvorkehrungen. Gesetzliche und andere Vorschriften bleiben unberührt. Eventuelle Änderungen aufgrund neuerer Erkenntnisse bleiben vorbehalten.

2. ALLGEMEINE ANGABEN

2.1 Lage des Sanierungsgebietes und aktuelle Standortverhältnisse

Das Sanierungsplangebiet befindet sich im Norden der Hansestadt am westlichen Warnowufer, südöstlich des Ortskernes von Warnemünde und umfasst den nördlichen Teil der ehem. Warnowwerft, siehe **Abb. 1** und **Anlage 1**.

Das Sanierungsgebiet mit einzelnen Kontaminationsschwerpunkten (KSP) umfasst eine Gesamtfläche von ca. 80.300 m² auf den Flurstücken 874/189, 874/90, 874/89, 914/10, 914/29 und 914/30 der Flur 1 in der Gemarkung Warnemünde. Die Bereitstellungsfläche für den kontaminierten Bodenaushub umfasst eine Fläche von ca. 11.700 m² (**Anlage 2**).

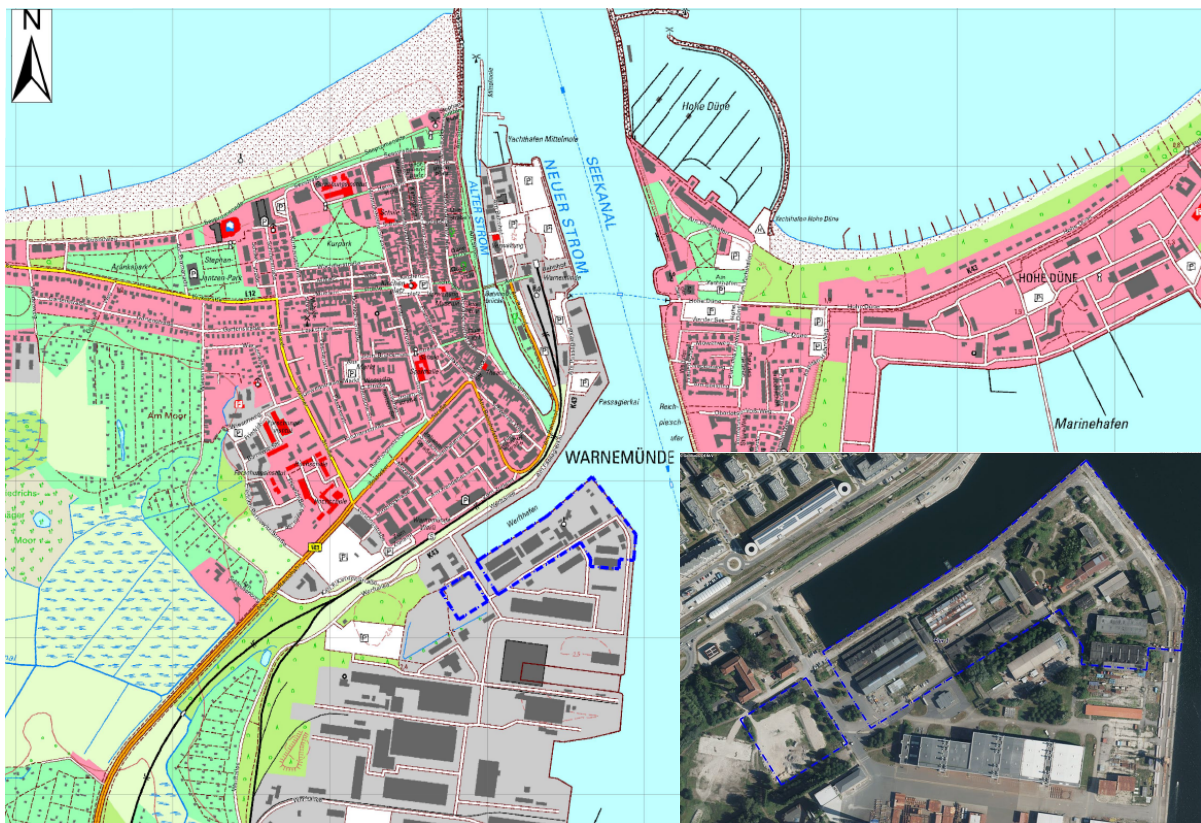


Abb. 1: Lage des Sanierungsgebietes

Die noch vorhandenen Hallen und Lagergebäude, die aus den verschiedenen Nutzungsepochen des Sanierungsgebietes stammen, sind teilweise marode bis einsturzgefährdet.

Der Abbruch der oberirdischen Bausubstanz und die damit verbundene Gebäudeschadstoffsanierung erfolgt in einem gesonderten Projekt.

Das Gelände ist nur beschränkt durch eine Zaunanlage unter Nutzung der bestehenden Bebauung bzw. der Wasserflächen gegen unbefugten Zutritt gesichert. Die Zufahrt zum Gelände durch einen unbewachten Einfahrtsbereich ist uneingeschränkt möglich.

2.2 Historische Nutzung und nutzungsbedingte Boden- und Grundwasserverunreinigungen

Die gewerbliche Nutzung als Werftgelände im Bereich des Sanierungsplangebietes begann 1895 mit der Einrichtung der „Imprägnieranstalt Julius Rütgers“. Bis Anfang der 1990er Jahre erfolgte im Bereich der jeweiligen Nutzungen der Umgang mit und die Lagerung von z. T. wassergefährdenden Stoffen, die durch Handhabungsverluste, Leckagen aber auch die Kriegszerstörungen in den Untergrund gelangt sind.

Als Hauptkontaminanten (Leitparameter bzw. Begleitparameter), die ursächlich auf die bisherige Nutzung zurückzuführen sind, wurden für das Schutzgut Boden und das Schutzgut Grundwasser im Rahmen von Standorterkundungen ermittelt:

- Schutzgut Boden: PAK als Leitparameter mit dem Einzelparameter Benzo(a)pyren
BTEX mit dem Einzelparameter Benzol und MKW als Begleitparameter
- Schutzgut Grundwasser: PAK als Leitparameter mit dem Einzelparameter Benzo(a)pyren
BTEX mit dem Einzelparameter Benzol sowie MKW und Phenolindex als Begleitparameter

Es wurden folgende Kontaminationsschwerpunkte identifiziert **[U 1]**:

- Kontaminationsschwerpunkt A - Imprägnierwerkstatt
- Kontaminationsschwerpunkt B – östliche Kaimauer
- Kontaminationsschwerpunkt C – Krögerwerkstatt

2.3 Kampfmittel

Das Untersuchungsgebiet wurde mindestens 8-mal Ziel alliierter Luftangriffe, wobei folgende Angriffe nachweislich den größten Schaden angerichtet haben: 29.07.1943 und 09.04.1944. Daraus ergibt sich ein diffuser Kampfmittelverdacht für die Gesamtfläche.

Die sich aus den bautechnischen Anforderungen und der Kampfmittelbelastung ergebenden Maßnahmen wurden mit dem zuständigen Munitionsbergungsdienst des Landes Mecklenburg-Vorpommern abgestimmt und eine Räumstrategie erarbeitet.

2.4 Geplante Arbeiten

2.4.1 Gesamtübersicht der geplanten Sanierungsmaßnahmen

Folgende Maßnahmen sind im Rahmen der Sanierung umzusetzen:

- **Aushub der kontaminierten Altauffüllungen und Böden in den Kontaminationsschwerpunkten A, B und C unter kampfmitteltechnischer Aushubbegleitung**

In den Kontaminationsschwerpunkten A und C sind zusätzliche Maßnahmen zur Herstellung eines Baugrubenverbaus vorgesehen. Der Aushub im Bereich des Kontaminationsschwerpunktes B erfolgt innerhalb einer geböschten Baugrube.

- **Abbruch der unterirdischen Altbebauung und Anlagen im Bereich der Kontaminationsschwerpunkte**
- **Bereitstellung und Entsorgung von ca. 80.100 m³ überwiegend kontaminierter und z. T. gefährlicher Aushub- und Abbruchmaterialien**
- **Baugleitende Grundwasserhaltungsmaßnahmen in den Kontaminationsschwerpunkten A, B und C, Reinigung und Ableitung des geförderten Grund- und Baugrubenwassers**
- **Baugrubenverfüllung mit unbelastetem Lieferboden**

Die Hauptkontaminanten (Leitparameter und Begleitparameter, **Kapitel 2.2**) befinden sich in den kontaminierten Altauffüllungen, den kontaminierten Böden und bereichsweise im Grundwasser. Eine Gefährdung für den an den Sanierungsarbeiten beteiligten Personenkreis resultiert dadurch aus

- der inhalativen Aufnahme von leichtflüchtigen Schadstoffen (Benzol, Naphthalin) sowie
- dem möglichen Körperkontakt (dermale Aufnahme) mit verunreinigten Materialien während der Durchführung der Arbeiten.

2.4.2 Kampfmittelbeseitigung

Unter Berücksichtigung der konkreten Standortbedingungen sind auch für die Kampfmittelbeseitigung alle Anforderungen für die Ausführung von Arbeiten in kontaminierten Bereichen entsprechend DGUV Regel 101-004 zu beachten.

Gesonderte Anforderungen, die sich aus dem Sprengmittelgesetz ergeben, bleiben in diesem Plan unberücksichtigt. Die Arbeiten zur Kampfmittelbergung werden in diesem A+S-Plan nicht berücksichtigt.

2.4.3 Sanierung Kontaminationsschwerpunkt A – Imprägnieranstalt

Der Kontaminationsschwerpunkt A (Imprägnieranstalt Rütgers-Werke) stellt von seiner Ausdehnung sowohl in Fläche als auch Tiefe und seinem Schadstoffpotential den Schwerpunkt der Gesamtmaßnahme dar (**Plan 301**).

Er umfasst eine Fläche von 18.000 m². Kontaminationen wurden in großen Teilbereichen bis 4 m, lokal bis 7 m unter Gelände nachgewiesen, die bis in diese Tiefen ausgehoben werden sollen.

Der Bodenaushub ist im Schutze einer umspundeten Baugrube als temporärer Baugrubenverbau bei gleichzeitiger Förderung und Reinigung des kontaminierten Wassers geplant.

2.4.4 Sanierung Kontaminationsschwerpunkt B – östliche Kaimauer

Der Kontaminationsschwerpunkt B befindet sich in unmittelbarer Nähe zur Uferwand im Bereich des Liegeplatzes 12 (**Plan 301**). Die Aushubtiefe ist im Sanierungskonzept mit 2 m ermittelt worden. Der geplante Bodenaushub soll innerhalb einer geböschten Baugrube (**Plan 301**) im Schutze einer temporären, geschlossenen Grundwasserhaltung mit anschließender Reinigung des geförderten Grundwassers erfolgen.

Warnowseitig soll bereichsweise eine Spundwand gerammt werden, um eine sichere Abtrennung zum Gewässer und eine Minimierung des Wasserzustromes aus der Warnow beim Betrieb der Grundwasserabsenkung zu erreichen (**Plan 301**).

2.4.5 Sanierung Kontaminationsschwerpunkt C – Krögerwerft

Der Kontaminationsschwerpunkt C befindet sich in unmittelbarer Nähe zur derzeitigen Uferwand im Bereich des Liegeplatzes 11. Die Aushubtiefe wurde im Sanierungskonzept mit 3 m angegeben. Der Bodenaushub soll innerhalb einer geböschten Baugrube im Schutze einer temporären, geschlossenen Grundwasserhaltung mit anschließender Reinigung des geförderten Grundwassers erfolgen (**Plan 301**).

2.4.6 Aushubtechnologie und Transport innerhalb der Baustelle

Das Lösen, der Aushub und die Verladung der kontaminierten Böden aus den Kontaminationsschwerpunkten soll mittels Erdbautechnologie erfolgen. Zum Aushub tiefer Baugruben hat sich der Einsatz eines Longfront-Hydraulikbaggers bewährt. Als geeignete Aushubgeräte kommen ebenfalls konventionelle Kettenbagger mit Tieflöffel bzw. Grabenräumer in Betracht.

Die Auswahl der geeigneten Aushubwerkzeuge ist gemäß VOB/C DIN 18300 „Erdarbeiten“ Abschnitt 3.1.1 Sache der bauausführenden Firma.

Für den Transport innerhalb der Baustelle zur Bereitstellungsfläche kommt voraussichtlich ein Radlader bzw. Dumper o.ä. jeweils nach Wahl der ausführenden Firma zum Einsatz. Das Aufsetzen der ausgehobenen Böden zu Haufwerken auf der Bereitstellungsfläche kann mittels Radlader erfolgen.

Der Abtransport der überwiegend kontaminierten und z. T. gefährlichen Abfälle erfolgt mittels Sattellaufleger.

2.5 Auftraggeber

Hanse- und Universitätsstadt Rostock

Die Oberbürgermeisterin

vertreten durch das

Hafen- und Seemannsamt

Abt. Hafenbau und -bewirtschaftung

Warnowufer 60a

18057 Rostock

2.6 Fachbauleitung

N.N. - wird zum Sanierungsbeginn nachgetragen

2.7 Beteiligte Behörden

Landesamt für Gesundheit und Soziales

Abteilung Arbeitsschutz

Friedrich-Engels-Platz 5-8

18055 Rostock

2.8 Koordinator nach DGUV REGEL 101-004

N.N. - wird zum Sanierungsbeginn nachgetragen

2.9 Bezeichnung des vom A+S-Plan betroffenen Personenkreises

Alle Personen, die den ausgewiesenen und als solchen kenntlich gemachten Schwarz-Bereich während der Sanierungsarbeiten betreten, sowie alle Personen, welche Arbeiten ausführen oder beaufsichtigen, unterliegen den Festlegungen des A+S-Planes. Zu diesen Arbeiten zählen insbesondere alle Bauarbeiten, Probenahmen, Vor-Ort-Messungen, Begehungen sowie Vermessungsarbeiten.

2.10 Weisungsrecht

Die AG besitzt das Weisungsrecht gegenüber allen auf dem Gelände tätigen Unternehmen. Der Koordinator gemäß DGUV 101-004 des AG hat gegenüber Unternehmen, deren Beschäftigten sowie ggf. deren Nachauftragnehmern, die die Sanierungsarbeiten durchführen, das Weisungsrecht.

Darüberhinausgehende Weisungsbefugnisse regeln sich aus dem Verhältnis Auftraggeber / Auftragnehmer.

2.11 Gültigkeitsdauer

Die Gültigkeit des vorliegenden A+S-Planes beginnt mit Baubeginn und endet mit Abschluss der Sanierung bzw. dem Abtransport der kontaminierten Abfälle zur Entsorgungsanlage.

Der A+S-Plan behält darüber hinaus weiterhin seine Gültigkeit, wenn relevante Änderungen im Bauablauf vorgenommen werden oder anders lautende Erkenntnisse zur Schadstoffbelastung vorliegen.

Es wird derzeit mit einer Gesamtsanierungszeit von etwa einem Jahr gerechnet.

3. Gefahrstoffe und chemisch-physikalische/biologische Gefährdung

3.1 Schadstoffe im Boden

Durch die Erkundungsmaßnahmen konnte die Bodenkontamination am Standort horizontal und vertikal abgegrenzt werden.

Die Analytik zeigt in einer Reihe von Aufschlüssen erhöhte, hohe und zum Teil sehr hohe PAK-Werte. Auch MKW- und Schwermetall- sowie BTEX-Belastungen wurden bereichsweise nachgewiesen.

Nachfolgend sind die lokal gemessenen Maximalkonzentrationen der organischen Schadstoffe aufgeführt:

MKW (C10-C40)	2.900 mg/kg
Σ BTEX	63
Benzol	3,8
Σ PAK	3.318 mg/kg
Naphthalin	200 mg/kg
Benzo(a)pyren	190 mg/kg

Die räumliche Ausdehnung von MKW- und BTEX-Belastungen decken sich weitestgehend mit den PAK-Belastungen bzw. nehmen deutlich geringere Flächen ein, so dass die PAK für die weiteren räumlichen Betrachtungen als Leitparameter genutzt werden können.

- Schutzgut Boden: PAK als Leitparameter mit dem Einzelparameter Benzo(a)pyren und BTEX mit dem Einzelparameter Benzol und MKW als Begleitparameter

3.2 Schadstoffe im Grundwasser

Als Leitparameter bzw. Begleitparameter für das Schutzgut Grundwasser wurden für den GWL 1 ermittelt:

- Schutzgut Grundwasser: PAK als Leitparameter
 BTEX, MKW und Phenole als Begleitparameter

Das Grundwasser des Grundwasserleiters 1 im Bereich der Bodenkontaminationen der ehemaligen Rütgers-Werke (Kontaminationsschwerpunkt A) weist im Bereich der **GWM 7/18** lokal die höchsten Konzentrationen an PAK, BTEX und Phenolen auf (**Tabelle 1**).

Tabelle 1: Zusammenstellung auffälliger Analyseergebnisse in Bezug zu Prüfwerten der BBodSchV in Grundwasserproben der GWM 07/18, GWM 08/18, GWM 09/18

Messstelle	GWM 07/18			GWM 08/18			GWM 09/18			BBodSchV* /U 3-1/
Datum	12.03.21	08.07.21	21.01.22	12.03.21	08.07.21	21.01.22	12.03.21	08.07.21	21.01.22	
Parameter	Analysewerte									
Phenolindex [µg/l]	19,0	1.000	60,0	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	20
Σ BTEX [µg/l]	3,6	193,7	17,0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	20
Benzol [µg/l]	3,6	170,0	17,0	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	1
Σ PAK [µg/l]**	5,740	13,714	7,76	2,727	82,501	2,717	0,437	1,097	0,670	0,2
Naphthalin [µg/l]	0,62	84,00	0,79	0,03	0,036	0,034	< 0,010	0,03	0,011	2

* Wirkungspfad Boden-Grundwasser
 ** Summe PAK ohne Naphthalin

In der Mehrzahl der Grundwassermessstellen (GWM 1/18 bis GWM 6/18 sowie GWM 8/18 und GWM 9/18), die über das Sanierungsgelände verteilt sind, wurden ausschließlich erhöhte PAK-Werte gemessen. Erhöhte Schadstoffgehalte durch die Parameter BTEX und Phenole wurden nicht gemessen (**beispielhaft in Tabelle 1 für GWM 8/18 und GWM 9/18**).

3.3 Schadstoffe in der Bodenluft

Auf Grund des geringen Dampfdrucks gelangen PAK und langkettige MKW schwer oder gar nicht in die Atmosphäre. Lediglich leichtflüchtige Kontaminanten, wie Naphthalin und BTEX, gehen relativ leicht in den gasförmigen Zustand über. Wegen des nur partiellen Vorhandenseins leichtflüchtiger Kontaminanten erfolgt über den Pfad Boden / Bodenluft / Luft vermutlich kein Austrag, der relevant wäre, so dass auf eine Untersuchung dieses Pfades im Rahmen der Standortuntersuchungen verzichtet wurde.

Bei der Beurteilung der Gefährdung im Hinblick auf die geplanten Bodenaushubmaßnahmen und die daraus abzuleitenden Arbeitsschutzmaßnahmen sind die leichtflüchtigen Kontaminanten hingegen zu berücksichtigen.

3.4 Zusammenstellung der aufgrund ihrer physikalisch – chemischen und/oder toxikologischen Eigenschaften hinsichtlich des Gesundheitsschutzes kritischen Gefahrstoffe

Die folgenden Ausführungen beinhalten grundsätzliche Angaben zu den Hauptkontaminanten PAK, BTEX (Benzole), MKW sowie Phenole.

Leichtflüchtige Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Benzol

Gefährliche Reaktionen:	u. Expl.-gr o. Expl.-gr.	Benzol bildet mit der Luft explosionsfähige Gemische. 1,2 Vol.-% 8,0 Vol.-%
Wirkungspfade:	Haut	Hautresorption
	Atmung	wahrscheinlicher Wirkungspfad
	Mund	muss ausgeschlossen werden
Gesundheitsgefährdung:	Atmung	Konzentrationen > 20.000 ppm sind tödlich. Es wirkt narkotisch (Vorstadien sind Rausch, Erregung, Schwindel).
	Chron. Schäden	Chronische Schäden der Blutbildungsstätten sind nachgewiesen
	Kanzerogenität	Eindeutig als krebserzeugender Stoff nachgewiesen (Leukämie)
	Ökologie	Wasser- und bodengefährdend

Phenole

Gefährliche Reaktionen:		Dämpfe können explosive Gemische bilden
Wirkungspfade:	Haut	Hauptaufnahmepfad
	Atmung	Hauptaufnahmepfad
	Mund	muss ausgeschlossen werden
Gesundheitsgefährdung:	Atmung	Gesundheitsschädlich beim Einatmen
	Akut	Akut Übelkeit, Kopfschmerz, Kreislaufkollaps
	Chron. Schäden	Chronische Schäden sind nachgewiesen

Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) C4-C10

Gefährliche Reaktionen:	u. Expl.-gr o. Expl.-gr.	MKW können mit starken Oxydationsmitteln heftig reagieren. Sie bilden mit der Luft explosionsfähige Gemische. 0,9 Vol.-% 6,6 bis 8,0 Vol.-%
Wirkungspfade:	Haut	Hautresorption
	Atmung	wahrscheinlicher Wirkungspfad
	Mund	muss ausgeschlossen werden
Gesundheitsgefährdung:	Atmung	Bei längerem Einwirken Lungenschäden. Ab ca. 500 ppm Schläfrigkeit, Müdigkeit, Betäubungsgefühl. In höheren Konzentrationen Schwindel, Atemlähmungen.
	Haut	Bei längerer Resorption lokale Nervenschädigungen möglich.
	Ökologie	Wasser- und bodengefährdend

Naphthalin (Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK))

Gefährliche Reaktionen:	u. Expl.-gr o. Expl.-gr.	Naphthalin bildet mit der Luft explosionsfähige Gemische. 0,9 Vol.-% 5,9 Vol.-%
Wirkungspfade:	Haut	Hautresorption, hautschädigend
	Atmung	schnelle Resorption über den Atemtrakt
	Mund	muss ausgeschlossen werden
Gesundheitsgefährdung:	Atmung	besitzt ein krebserregendes Potential Reizwirkung auf Schleimhäute und Haut
	Chron. Schäden	Chronische Schäden der Blutbildungsstätten sind nachgewiesen
	Kanzerogenität	Verdacht auf krebserzeugende Wirkung
	Ökologie	Wasser- und bodengefährdend

Benz(a)pyren

Gefährliche Reaktionen:		keine
Wirkungspfade:	Haut	Hautresorption, hautschädigend
	Atmung	Hauptwirkungspfad hauptsächlich Staubemission.
	Mund	muss ausgeschlossen werden
Gesundheitsgefährdung:	Atmung	Stäube: die 2 - 4 ringigen PAK besitzen ein krebserregendes Potential. Reizwirkung auf Schleimhäute und Haut
	Chron. Schäden	Chronische Schäden der Blutbildungsstätten sind nachgewiesen
	Kanzerogenität	Eindeutig krebserzeugender Stoff
	Ökologie	Wasser- und bodengefährdend

Zusammenfassung GHS-Einstufung nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Tabelle 2: Zusammenfassung GHS-Einstufung nach Verordnung (EG) 1272/2008

	Benzol	Toluol	Xylol	Naphthalin	Benzo(a)pyren	Phenol
Karzinogenität	1A; H350			2; H351	1B; H350	
Keimzellmutagenität	1B; H340				1B; H340	
Reproduktionstoxizität		H361d			1B; H360FD	
Sensibilisierung der Haut		2; H315	2; H315 H312		1; H317	H 314
Spezif. Zielorgantoxizität	Kategorie 1; H372, H304, H 319, H315	H304, H 332 H 373	H332	H 302		H301, H331, H311
Gewässergefährdung (akut)					1; H400	
Gewässergefährdung (chronisch)				1; H410	1; H410	

Der Wortlaut der H-Sätze ist der o.g. Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 zu entnehmen.

3.5 Gefahrenbeurteilung

Die Gefährdung von Arbeitnehmern besteht primär bei Direktkontakt mit kontaminiertem Material (Boden, Grundwasser).

Darüber hinaus sind Ausgasungen aus dem frisch geförderten Bohrgut relevant. Die Aspekte des Arbeitsschutzes sind insbesondere im Zusammenhang mit den zu erwartenden Ausgasungen als Einheit mit dem Erfordernis des Immissionsschutzes zu betrachten.

Bodenaustausch und Grundwasserhaltung

Arbeitsschritt	Expositionsmöglichkeit
1. Rammung der Spundwände	keine
2. Fördern des kontaminierten Bodens	1. perkutan: keine 2. inhalativ: Ausgasungen aus der Baugrube
3. Transport und Bereitstellung des kontaminierten Bodenaushubs, Probenahme für Sohlbeprobung und Deklarationsanalytik	1. inhalativ: Ausgasungen 2. perkutan: kontaminierter Boden und kontaminiertes Wasser
4. Grundwasserhaltung	1. perkutan: kontaminiertes Wasser
5. Reinigung der Geräte, Aushubwerkzeuge und Spundwände	1. perkutan: Anhaftungen 2. inhalativ: Ausgasungen

3.6 Brand- und Explosionsgefahr

Bei den durchzuführenden Arbeiten ist zu beachten, dass sich bei höheren BTEX-Gehalten in der Luft explosions- oder brandfähige BTEX-/ Luft-Mischungen bilden können. In der nachstehenden Tabelle sind die Unteren Explosionsgrenzen der relevanten Gefahrstoffe zusammengestellt. Schon weit bevor die Konzentration explosionsfähiger Gemische in der Atemluft erreicht werden, sind jedoch Arbeitsschutzmaßnahmen erforderlich.

Für aliphatische Kohlenwasserstoffe (MKW) besteht keine Gefafahr der Bildung von explosions- oder brandfähigen Luftgemischen.

Tabelle 3: Untere Explosionsgrenzen der relevanten Parameter

Parameter	Konzentrationen			
	Angabe in [Vol %]	Angabe in [ppm] bzw. [ml/m³]	Angabe in [mg/m³]	Angabe in [g/m³]
Benzol	1,2	12.000	39,0 * 10³	39,0
Toluol	1,2	12.000	45,96 * 10³	45,96
Xylol-Isomerengemisch	1,0	10.000	44,1 * 10³	44,1
MKW	--	--		--

4. Arbeits- und Gesundheitsschutz

4.1 Beschreibung der speziellen Baustelleneinrichtung für Arbeiten in kontaminierten Bereichen

Die Baustelleneinrichtung muss eine Absperrung und Kennzeichnung der Arbeitsbereiche gewährleisten. Es ist ein Schwarz/Weiß-Regime, einschließlich einer „Schwarz/Weiß-Anlage“ im Übergang zum Sanierungsbereich, einzurichten. Ein vorläufiger Baustelleneinrichtungsplan ist der **Anlage 4** beigelegt.

Die spezielle Baustelleneinrichtung (BE) für das Schwarz/Weiß-Regime umfasst folgende Komponenten:

- Warntafeln zur Kennzeichnung des Schwarzbereiches,
- „Schwarz/Weiß-Anlage“ bestehend aus:
 - Weißbereich zum Ablegen, Aufbewahren und Wiederanlegen der Straßenkleidung mit Waschgelegenheit; Schwarzbereich für kontaminierte Arbeitskleidung, Schutzausrüstung etc. Die Schwarz/Weiß-Anlage ist für das im Schwarzbereich des Sanierungsbereiches tätige Baupersonal ausreichend zu dimensionieren. Sie muss den Anforderungen der Arbeitsstättenverordnung/Arbeitsstättenrichtlinien entsprechen und arbeitstäglich gereinigt werden.
- Fahrzeugwäsche zwischen Schwarzbereich (Bereitstellungsfläche) und Weißbereich für alle Materialien, Werkzeuge und Geräte,
- Stiefelreinigungsanlage,
- Bereich zur Aufbewahrung der persönlichen Schutzausrüstung,
- Bereich zur Aufbewahrung von Geräten und Werkzeugen,
- Behälter mit Deckel für gebrauchte Einwegschutzbekleidung und Handschuhe
- Behälter mit Deckel für gebrauchte Atemschutz- und Kabinenfilter,
- Reinigungsmöglichkeit für Arbeitsgeräte und Werkzeuge,
- Windrichtungsanzeiger,
- Brandschutz- und Löscheinrichtung, Sanitätsbereich, Erste-Hilfe-Material.

4.2 Organisatorische Schutzmaßnahmen

Für sämtliche Arbeiten ist durch den Auftragnehmer die ständige Anwesenheit und Betreuung durch eine weisungsberechtigte Fachkraft gem. DGUV REGEL 101-004 zu gewährleisten. Seitens des AN ist für jede Tätigkeit eine arbeitsplatzbezogene Betriebsanweisung gem. DGUV REGEL 101-004 und §14 GefStoffV zu erarbeiten. Das eingesetzte Personal ist auf Basis der Betriebsanweisungen durch den Aufsichtsführenden aktenkundig über die Gefahren auf der Baustelle, über Arbeits- und Sicherheitsbestimmungen und über die resultierenden Verhaltensregeln zu belehren. Die Arbeiten sind so zu organisieren, dass präventiv eine Gefahrstoffverschleppung oder –emission vermieden wird. Alleinarbeit im Schwarzbereich ist nicht gestattet!

4.2.1 Einteilung in Schutzzonen

Die Baustelle ist in zwei Schwarzbereiche (Sanierungsbereich, Bereitstellungsfläche) und Weißbereich (Verkehrsflächen, Aufenthalts-, Sanitär- und Besprechungscontainer sowie Parkmöglichkeiten) geteilt (**Anlage 4**). Die Abgrenzung erfolgt durch einen Bauzaun.

Aufenthalts-, Sanitär- und Besprechungscontainer sowie Parkmöglichkeiten für Besucher bzw. das auf der Baustelle tätige Personal werden auf einer Fläche zwischen Sanierungsgebiet und Baustelleneinrichtungsfläche (**Anlage 4**) eingerichtet.

Die derzeit geplante Lage der einzelnen Container und der Parkmöglichkeiten kann durch die bauausführende Firma nach ihren Bedürfnissen und nach Rücksprache mit der Bauleitung des AG angepasst werden.

Der Schwarzbereich (Sanierungsbereich) ist fußläufig vom Weißbereich aus über die S/W-Anlage zu erreichen. Die Anlage wird als eine dreigeteilte Schwarz-/Weißanlage mit Sanitätsbereich eingerichtet, so dass nach Beendigung der Arbeiten das Ablegen der kontaminierten Arbeitskleidung (Einwegschutzanzüge) sowie eine ordnungsgemäße Reinigung der Beschäftigten möglich sind. Die Container müssen beheizbar und mit Strom und Wasser ausgerüstet sein. Der Schwarzbereich umschließt die Sanierungsflächen, die Entwässerungsfläche und den Standort der Grundwasserreinigungsanlage. Die Zufahrt zum Schwarzbereich ist vom Weißbereich aus vorgesehen.

Der Schwarzbereich (Bereitstellungsfläche) ist ebenfalls fußläufig vom Weißbereich aus zu erreichen. Auf eine Schwarz-/Weißanlage soll hier verzichtet werden. Die Einrichtung einer Stiefelwaschmöglichkeit beim Verlassen des Bereiches wird derzeit als ausreichend erachtet. Kontaminierte Arbeitskleidung (Einwegschutanzüge, Schutzhandschuhe) können im Übergangsbereich abgelegt und in Behälter für die ordnungsgemäße Entsorgung verpackt werden.

Die Einrichtung einer Reifenwaschanlage während der Bauzeit ist in der Bereitstellungsfläche für den Abtransport der kontaminierten Böden vorgesehen.

Nach Abschluss der Baumaßnahmen sind auf der Verladefläche für Container im Schwarzbereich alle Geräte und Bauhilfsmittel, welche im Schwarzbereich eingesetzt wurden, vor Abtransport zu reinigen.

Für die beiden Schwarzbereiche (Sanierungsbereich, Bereitstellungsfläche) werden jeweils 2 Zonen definiert:

- **Zone 1:** eingezäunter Schwarzbereich (auch „Graubereich“)
- **Zone 2:** unmittelbarer Bereich, in welchem ein direkter Bodeneingriff (Sanierungsbereich) stattfindet oder die Haufwerksbeprobung bzw. -verladung (Bereitstellungsfläche) erfolgt

4.2.2 Festlegung der Schutzmaßnahmen entsprechend der Schutzzoneneinteilung

Es werden im Folgenden ausschließlich die aufgrund der vorhandenen Kontaminationen zusätzlich erforderlichen Schutzmaßnahmen aufgeführt.

Schwarzbereich

- Einhalten der allgemeinen Verhaltensregeln/Verhaltensregeln im Gefahrfall,
- Kennzeichnung des Arbeitsbereiches,
- Warningschilder / Verbotsschilder nach ASR A1.3 anbringen:
P01 (Rauchen verboten), P02 (Feuer, offenes Licht verboten),
P06 (Zutritt für Unbefugte verboten), W09 (Warnung vor Gefahrenstelle),
W18 (Warnung vor gesundheitsschädlichen Stoffen)
- Arbeiten nur in der erforderlichen persönlichen Schutzausrüstung,
- Bei Arbeiten unter Emissionsentwicklung sind die besonderen technischen und persönlichen Schutzmaßnahmen einzuhalten.

- Die Windrichtung ist zu beachten (Windrichtungsanzeiger installieren), Arbeiten möglichst auf windabgewandter Seite (mit Rückenwind).
- Für den im Schwarzbereich liegenden Arbeitsbereich gelten die für den persönlichen Arbeitsschutz aufgeführten Schutzmaßnahmen. Zu berücksichtigen sind neben den gesetzlichen Tragezeitbegrenzungen beim Einsatz von Atemschutzausrüstungen die gerätebedingten Belastungen weiterer Arbeitsschwernisse (Klima, Arbeitsschwere). Der Filterwechsel ist arbeitstäglich zu realisieren.

4.2.3 Allgemeine Verhaltensregeln

- Hautkontakt mit kontaminiertem Material ist zu vermeiden.
- Staub-/Aerosolbildung ist zu vermeiden.
- Der Baumaschinenführer hat die Atemluftversorgung der Baumaschine ordnungsgemäß zu betreiben, ein Arbeiten mit geöffneten Kabinentüren oder -fenstern ist nicht gestattet.
- Verschmutzte Schuhe dürfen nicht mit in die Fahrerkabine der Baumaschinen bzw. sind in einem verschlossenen Sack/Beutel (luftdicht) innerhalb der Fahrerkabine aufzubewahren.
- Im Schwarzbereich gilt ein striktes Verbot der Nahrungs- und Genussmitteleinnahme.
- Es besteht generelles Alkoholverbot auf der Baustelle.
- Das Waschen der Hände bei Unterbrechung der Arbeiten (Pause) sowie Duschen nach Arbeitsende müssen gewährleistet werden. Dazu sind die in der „Schwarz-/Weiß-Anlage“ vorhandenen Wascheinrichtungen zu nutzen.
- Für die im Schwarzbereich beschäftigten AN gilt die Verpflichtung zur Meldung auffälliger Vorkommnisse und Gesundheitsveränderungen beim Koordinator.
- Im Schwarzbereich darf grundsätzlich nicht allein gearbeitet werden.
- Feuer, Rauchen und offenes Licht sind im Schwarzbereich verboten.
- Gesundheitliche Beschwerden und Auffälligkeiten, wie Haut-/Schleimhautreizung, Kopfschmerzen, Übelkeit etc. sind sofort der aufsichtführenden Person bzw. dem Koordinator zu melden.
- Beschäftigte in kontaminierten Bereichen müssen einen Notfallausweis mit sich führen. Dieser ist bei eventuellen Arztbesuchen dem behandelnden Mediziner vorzulegen.
- Den Anweisungen des Koordinators für Arbeiten in kontaminierten Bereichen ist Folge zu leisten.
- Die Betriebsanweisungen sind zu beachten.

4.2.4 Besondere Verhaltensregeln für den Gefahrenfall

Im Falle des Auftretens von akuten Vergiftungsanzeichen (Unaufmerksamkeit, Schwindel, Unwohlsein, Kopfschmerzen, Übelkeit etc.) oder eines Notfalls ist sofort der Aufsichtsführende des Auftragnehmers oder ein Ersthelfer des AN zu verständigen. Dem Alarm- und Notfallplan folgend sind der Notarzt zu alarmieren und Arbeitsmediziner bzw. die zuständige Klinik zu benachrichtigen. Bis zum Eintreffen des Notarztes übernimmt der Ersthelfer die weitere Betreuung der betreffenden Person.

Der Auftragnehmer (bauausführende Firma) hat dafür zu sorgen, dass bei Unfällen umgehend Erste-Hilfe-Maßnahmen eingeleitet werden können. Die Voraussetzungen sind in der Unfallverhütungsvorschrift, BGV A1 / DGUV Vorschrift 1 beschrieben. Der Auftragnehmer hat dafür zu sorgen, dass die zur Leistung der Ersten Hilfe erforderlichen Einrichtungen sowie die zur Rettung aus Gefahr für Leben und Gesundheit erforderlichen Einrichtungen zur Verfügung stehen. In einem Notfallplan ist die Rettungskette, die mit der zuständigen Leitstelle der Feuerwehr abzustimmen ist, darzustellen und an einer Stelle auszuhängen, die jedem Beschäftigten bekannt ist.

Bei Leistung von Erster Hilfe ist der Selbstschutz (Hand- und Atemschutz) zu beachten.

Der Auftragnehmer (bauausführende Firma) hat sicherzustellen, dass die mindestens auf der Baustelle für die Erste-Hilfe-Leistung erforderliche Anzahl von Ersthelfern in Anhängigkeit von der Anzahl der auf der Baustelle Beschäftigten gemäß § 26, Absatz 1 der DGUV Vorschrift 1 auf der Baustelle anwesend sind.

4.2.5 Benutzung der Dekontaminationseinrichtungen

Als Dekontaminationseinrichtungen werden die zentral aufgestellte „Schwarz-Weiß-Anlage“ sowie die am Zugangsbereich zur Bereitstellungsfläche zu positionierende Stiefelwäsche verstanden. Diese sind beim Verlassen des Arbeitsbereiches bzw. nach Schichtende zu benutzen. Zusätzliche Stiefelwäschen können im Bereich der einzelnen Bodenaushubmaßnahmen eingerichtet werden.

Alle im Schwarzbereich eingesetzten Geräte sind nach Einsatz und vor Verlassen des Baufeldes zu dekontaminieren. Feuchtes, auf den Maschinen anhaftendes, Material ist mechanisch und bedarfsweise nachfolgend mittels Hochdruckreinigungsgerät zu entfernen. Bei der Dekontamination anfallende belastete Stoffe und Wässer sind aufzunehmen und entsprechend den geltenden Vorschriften zu fassen und zu entsorgen. Eine Kontaminationsverschleppung ist sicher auszuschließen.

4.2.6 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Beschäftigte müssen gemäß DGUV 101-004 eine arbeitsmedizinische Vorsorge gemäß der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV), Stand 2019, nachweisen, die von einem Arzt mit arbeitsmedizinischer Fachkunde durchzuführen ist. Durch diesen ist der Umfang der Untersuchungen auf Grundlage der möglichen Gefahrstoffexposition ggf. anzupassen. Die Untersuchungsunterlagen der Beschäftigten müssen in Kopie auf der Baustelle vorhanden sein.

Gemäß der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) besteht eine Pflichtvorsorge bei bestimmten Tätigkeiten und Umgang mit Gefahrstoffen (hier: Gefahrstoff Benzol).

Das im Schwarzbereich tätige Personal hat die Vorsorge gemäß den folgenden Grundsätzen nachzuweisen:

- G 8 "Benzol"
- G 26 "Atmungs- und Schutzausrüstung"
- G 40 "Krebserzeugende Gefahrstoffe – allgemein"

Das Erfordernis weiterer arbeitsmedizinischer Vorsorge ist im Einzelnen mit dem AMD abzustimmen, wobei die DGUV Information 250-104 "Leitfaden für Betriebsärztinnen und Betriebsärzte zur arbeitsmedizinischen Betreuung bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen" zu beachten ist. Der vorliegende A+S-Plan ist der untersuchenden Stelle vorzulegen.

4.2.7 Unterweisungsintervalle

Der Auftragnehmer hat für alle Arbeiten in kontaminierten Bereichen Betriebsanweisungen gemäß TRGS 555 zu erstellen. Die Betriebsanweisungen sind in verständlicher Form sowie in der Sprache der Beschäftigten zu verfassen.

Anhand der Betriebsanweisungen sind die Beschäftigten vor Beginn der Arbeiten entsprechend dem im Schwarzbereich vorhandenen Gefahrstoffpotential zu unterweisen. Weitere Unterweisungen sind bei Bedarf, (z.B. Antreffen unbekannter Kontaminationen, Änderung der vorgesehenen Arbeitsverfahren, Einsatz neuer Arbeitskräfte), vom Auftragnehmer durchzuführen.

Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisungen sind schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen. Der Nachweis der Unterweisung ist dem Koordinator vor Beginn der Arbeiten vorzulegen.

4.3 Technische Schutzmaßnahmen

4.3.1 Technische Schutzausrüstung

Die eingesetzten Maschinen und Geräte müssen dem technischen Standard und den für Erdbaumaschinen geltenden Regelungen entsprechen.

Die für den Aushub, den Materialquertransport und die Verladung eingesetzten Erdbaumaschinen müssen über eine schutzbelüftete Fahrerkabine mit einer Anlage zur Atemluftversorgung (Filteranlage) verfügen. Die Filteranlage ist mit einem Gebläse, einem Vorfilter (Grobstaubabscheider) und einen Partikelfilter (Schwebstofffilter der Klasse S nach DIN 24 184) sowie einem Kombifilter Typ (A2B2K2P3-Filter) auszustatten.

Die Anforderungen des "DGUV-Informationsblattes für Fahrerkabinen mit Anlagen zur Atemluftversorgung auf Erdbaumaschinen und Spezialmaschinen des Tiefbaus" DGUV INFORMATION 201-004 sind einzuhalten. Die Fahrerkabinen sind geschlossen zu halten. Durch eine geeignete Leuchtanzeige, (z.B. grüne Lampe), muss von außerhalb des Baufahrzeuges erkennbar sein, dass die Filteranlage ordnungsgemäß eingeschaltet ist und störungsfrei funktioniert.

Zur Filteranlage jedes Fahrzeuges ist ein Filterbuch anzulegen und arbeitstäglich zu führen / aktualisieren. Das Filterbuch muss folgende Angaben enthalten: Betriebszeiten, Kontroll- und Wartungsarbeiten, Filterwechsel, besondere Ereignisse, Störungen.

4.3.2 Bewetterungsmaßnahmen

Bei dem Austritt der gasförmigen Stoffe in die freie Atmosphäre kommt es zunächst zu einer starken Verdünnung, die im Normalfall zu Gehalten in der Luft unterhalb der Messgrenze normaler Messverfahren führt.

In Baugruben kann es allerdings zur Anreicherung der gasförmigen Schadstoffe kommen. Dieser Vorgang ist durch die messtechnische Überwachung mittels PID-Messungen zu überwachen. Diese Gefahr besteht bei den durchzuführenden Aushubmaßnahmen insbesondere bei den tiefen Aushubmaßnahmen in der umspundeten Baugrube im **Kontaminations-schwerpunkt A**.

Beim Anstieg der Schadstoffgehalte sind die Arbeiten zu unterbrechen und es sind Maßnahmen einer saugenden oder blasenden Bewetterung auszuführen, bis die Werte wieder tolerierbar sind. Es ist auch eine permanente Bewetterung möglich.

4.3.3 Persönliche Schutzausrüstung

Aufgrund des beschriebenen Gefährdungspotentials ist bei Einhaltung der organisatorischen und technischen Maßnahmen für die auszuführenden Arbeiten lediglich im unmittelbaren Bau- und Beprobungsbereich (Zone 2) mit relevanten Ausgasungen oder Verteilung der Schadstoffe durch Staub bzw. Aerosole zu rechnen. Vor diesem Hintergrund ist von jeder auf dem Gelände tätigen Person nach Schutzzonenzuordnung folgende persönliche Arbeitsschutzausrüstung zu tragen:

Zone 1 des Schwarz-Bereiches:

- Kopfschutz gemäß DGUV 112-193 (Regeln für den Einsatz von Industrieschutzhelmen),
- Sicherheitsschuhe, Sicherheitstiefel mit durchtrittssicherem Unterbau (Kennzeichnung S5, Form D) nach DIN EN 345 (Spezifikation der Sicherheitsschuhe für den gewerblichen Gebrauch),

Zone 2 des Schwarzbereiches (zusätzlich zur Ausrüstung in Zone 1):

- Handschutz, Schutzhandschuhe gemäß DGUV 112-995, Kategorie III, beständig gegen die auftretenden Stoffe (Regeln für den Einsatz von Schutzhandschuhen) mit Baumwolle
- Unterziehhandschuhe
- Schutzkleidung (Kategorie III, Typ 6 begrenzt spritzdichte Schutzkleidung) gemäß DGUV 112-189 (Regeln für den Einsatz von Schutzkleidung)
- Bei Überschreiten der Grenzwerte lt. Pkt 4.4.2: Atemschutzausrüstung gemäß DGUV 112- 190 für die hier vorhandenen und beschriebenen Schadstoffe, z.B. in Form von Gasfiltergeräten (Vollmaske), Klasse 3 braune Kennfarbe (AX – P3 Filter).

Die eingesetzte besondere PSA ist arbeitstäglich optisch auf eventuelle Beschädigungen zu prüfen. Beschädigte PSA sind auszutauschen.

4.4 Begleitendes Gefahrstoffmessprogramm

4.4.1 Arbeitsplatzmessungen

Generell sind bei den Arbeiten aufgrund des möglichen Austretens von Gasen oder Dämpfen kontinuierliche Gasmessungen mittels PID (Photoionisationsdetektor) in der Luft am Arbeitsbereich im Schwarz-Bereich (Sanierungsgebiet, Bereitstellungsfläche) durchzuführen.

Zum Einsatz soll dabei ein tragbarer Photoionisationsdetektor (PID) kommen, dessen Alarmfunktion und Kalibrierung auf folgende Gefahrstoffgemische ausgelegt ist: Benzol mit 9,2 eV, Toluol mit 8,82 eV und Naphthalin mit 8,1 eV, mit einer Ionisierungsenergie kleiner 10,6 eV.

Weiterhin kommt ein Explosimeter (Dreigasmessgerät) zur Überwachung der unteren Explosionsgrenze brennbarer Gase und Dämpfe sowie zur Überwachung des Sauerstoffgehalts in der Luft zum Einsatz.

Kontroll- und Kalibriermessungen sind gemäß den Herstellerangaben und den technischen Regeln durchzuführen.

Die Alarmierung erfolgt optisch und akustisch.

PID mit 10,6 eV-Lampe

AGW Benzol:	1,65 mg/m ³ , 0,5 ml/m ³ (0,5 ppm)
	10% Alarmwert = 0,165 mg/m ³ , 0,05 ppm
AGW Toluol:	190 mg/m ³ , 50 ml/m ³ (50 ppm)
	10 % Alarmwert = 19 mg/m ³ , 5 ppm
AGW Naphthalin:	2 mg/m ³ , 0,4 ml/m ³ (0,4 ppm)
	10% Alarmwert = 0,2 mg/m ³ , 0,04 ppm

Explosimeter mit Ex- und O₂ –Sensor

UEG	0,1 Vol.-% (Alarm1); 0,2 Vol.-% (Alarm 2)
Sauerstoff	19 Vol.-% (Alarm 1); 23 Vol.-% (Alarm 2)

Im Alarmfall „PID“ ist die Fachbauleitung unverzüglich in Kenntnis zu setzen. Ableitend aus den Ergebnissen erfolgt eine weitere Kontrollmessung. Sind dabei die Alarmwerte unterschritten, können die Arbeiten ungehindert fortgesetzt werden. Werden die Alarmwerte erneut überschritten, ergeben sich daraus ggf. Änderungen im Bauablauf.

Beim Aufzeigen von explosionsfähiger Atmosphäre sind hingegen die Arbeiten unverzüglich einzustellen, und der Gefahrenbereich ist durch alle Personen unverzüglich zu verlassen. Die Fachbauleitung ist unverzüglich in Kenntnis zu setzen.

Bei der Durchführung der Arbeiten sind die Messgeräte in einem betriebsbereiten Zustand zu halten. Eine Person, die über die notwendige Sachkunde im Umgang mit der einzusetzenden Messtechnik verfügt, ist mit der Durchführung der Messung zu beauftragen. Die Messergebnisse sind zu dokumentieren und in Kopie der Fachbauleitung zu übergeben.

4.4.2 Einsatzgrenzwerte beim Auftreten von Gefahrstoffen in der Luft in Staub-, Nebelform

Nach TRGS 900 / Richtlinie 2022/431/EU liegen folgende Arbeitsplatzgrenzwerte vor:

Tabelle 4: Arbeitsplatzgrenzwerte

Stoff	AGW
Naphthalin	0,4 ppm / 2 mg/m ³
Benzo(a)pyren*	*(0,0007 mg/m ³ Wert aus TRGS 910, Ausgabe 2023)
Benzol	8-Stunden Mittelwert: 1,65 mg/m ³ (0,5 ppm) vom 5. April 2024 bis zum 5. April 2026
Toluol	50 ppm / 190 mg/m ³
Xylol	50 ppm / 220 mg/m ³
Phenol	2 ppm / 8 mg/m ³

* in TRGS 900, Ausgabe 2023, kein AGW festgelegt

Hinweis: Es gelten die aktuellen Bestimmungen der TRGS 900 sowie der MAK-Werte.

4.4.3 Tragezeitbegrenzungen der Atemschutzgeräte

Der Einsatz der Atemschutzgeräte ist in DGUV 112-190 geregelt. Die hierin geregelten Tragezeitbegrenzungen sind einzuhalten und vom Bauleiter zu kontrollieren.

Es gelten folgende Regelungen:

- Filtergeräte ohne Gebläseunterstützung, Vollmaske: max. 105 min Tragedauer, 30 min Erholungsdauer, 3 Einsätze pro Schicht, 5 Schichten/Woche
- Filtergeräte mit Gebläseunterstützung, Vollmaske: max. 150 min Tragedauer, 30 min Erholungsdauer, 3 Einsätze pro Schicht, 5 Schichten/Woche
- Filtergeräte mit Gebläseunterstützung, Haube / Helm: keine Tragezeitbegrenzung

Sofern es in den Sommermonaten nicht durch geeignete Maßnahmen gelingt, die Klimabelastung der Arbeitnehmer zu reduzieren, wird wegen der aufgezeigten physiologischen Gegebenheiten unter Berücksichtigung der geltenden Rechtsvorschriften (§§3-5 ArbSchG, PSA-BV, § 45 DGUV Vorschrift 1 (bisher BGV A1), BGI/GUV-I 504er-Reih, DGUV Regel 112-189, DGUV Regel 112-190) auf die veränderten Einsatzzeiten hingewiesen.

Es gelten folgende temperaturbedingte Beschränkungen:

Umgebungstemperatur im Arbeitsbereich	maximale Einsatzdauer	minimale Erholungszeit
bis 25 °C	120 min	30 min
bis 30 °C	90 min	30 min
bis 35 °C	60 min	30 min
über 35 °C	Arbeiten einstellen	

4.4.4 Immissionsschutz

Lärm

Die nächste Wohnbebauung liegt auf der gegenüberliegenden Seite des Werftbeckens in etwa 170 m Entfernung.

Lärmimmissionen gehen im Wesentlichen von den auf der Sanierungsbaustelle betriebenen Geräten sowie von den Transportfahrzeugen aus (i.W. LKW-Verkehr von / zur Baustelle).

Es kommen nur Maschinen und Geräte zum Einsatz, die der 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV) entsprechen.

Eine zusätzliche Beeinträchtigung Dritter ist durch Lärmimmissionen somit nicht zu erwarten.

Staub

Staubimmissionen sind nach langen Trockenphasen möglich. Zum Unterbinden von Staubimmissionen sind durch die bauausführende Firma die befestigten Fahrwege einschl. der Zufahrt zur Werftallee ständig sauber zu halten sowie die unbefestigten Fahrwege zu bewässern. Hierfür sind entsprechende Wasservorräte vorzuhalten.

Zusätzlich erfolgt z.B. auf der Bereitstellungsfläche eine Abdeckung der Haufwerke, die sowohl die Austrocknung als auch das Verwehen unterbindet.

Umgebungsluft/Schadstoffe

Im Weißbereich sind in Abhängigkeit von der Windrichtung Geruchsbelastungen möglich. Ein Windanzeiger ist zu installieren und zu betreiben. Es gilt der Grundsatz, dass bei Geruchsbelästigungen sämtliche Türen und Fenster in den Aufenthaltscontainern geschlossen werden müssen. Ggf. sind auch hier PID-Messungen durchzuführen.

Bei der Sanierungsmaßnahme entstehen Schadstoffemissionen im Wesentlichen durch die Staubbildung kontaminierter Böden und Bausubstanz und anschließender Verwehung, untergeordnet ggfs. durch das Ausgasen leichtflüchtiger Schadstoffe wie Naphthalin und Benzol.

Bei dem Austritt der gasförmigen Stoffe in die freie Atmosphäre kommt es zunächst zu einer starken Verdünnung, die im Normalfall zu Gehalten in der Luft unterhalb der Messgrenze normaler Messverfahren führt. In Baugruben kann es allerdings zur Anreicherung der gasförmigen Schadstoffe kommen. Dieser Vorgang wird durch die messtechnische Überwachung mittels PID-Messungen überwacht.

Eine Gefährdung von Anwohnern oder Passanten im Umkreis der Maßnahme wird wegen der vorherrschenden Windrichtung und dem bereits beschriebenen Verdünnungseffekt nicht gesehen.

Unabhängig davon wird neben den bereits beschriebenen Arbeitsplatzmessungen im Weiß-Bereich und im Schwarz-Bereich mittels PID für die Bereitstellungsflächen zusätzlich für den Zeitraum der Lagerung der kontaminierten Aushubböden eine Permanentgasmessung als Überwachungssystem eingerichtet werden, welche die Emissionen von der Bereitstellungsfläche überwachen wird. Diese Maßnahme zielt insbesondere auf den Schutz der unmittelbar benachbarten sensiblen Nutzung des Geb. 35, der Wache des Marinearsenals sowie des Weiß-Bereiches (**Kapitel 4.4.5**).

4.4.5 Immissionsmessungen Umgebungsluft

Neben den Arbeitsplatzmessungen ist eine Überwachung der Immissionen außerhalb der Bereitstellungsfläche vorgesehen. Personen, die sich außerhalb aber in der Nähe der Bereitstellungsfläche aufhalten, sollen dies ohne Schutzmaßnahmen und Gefährdungen tun können.

Die Prüfung, ob diese Anforderungen dauerhaft erfüllt werden, soll mit Hilfe von Immissionsmessungen stattfinden. Hierzu sind Luftqualitätsmessungen unter dem Aspekt des Immissionsschutzes in Richtung des Gebäudes 35, der Wache des Marinearsenals sowie des Weiß-Bereiches an 8 Messpunkten vorgesehen. Diese Immissionsmessungen erlauben eine dauerhafte Überwachung der Umgebungsluft auch außerhalb der Arbeitszeiten, insbesondere auch an Wochenenden.

Über den Zeitraum der Lagerung kontaminierter Böden auf der Bereitstellungsfläche sollen Permanentgasmessung auf die leichtflüchtigen organischen Schadstoffe durchgeführt werden. Bei diesem System erfolgen zyklische Messungen in einem festgelegten Intervall (minimale Zykluszeit von 3 min / 120 Messungen pro Tag. Von der Probenahme bis zur Auswertung erfolgen alle Schritte automatisch. Die Auswertesoftware speichert alle Messwerte. Daraus lassen sich tägliche, wöchentliche oder monatliche Reports (z.B. MS-EXEL) mit min./max. Grenzwerten etc. erstellen. Zeitgleich werden Windrichtung, Temperatur usw. gemessen. Bei Überschreitung von Grenzwerten analog zum Abschnitt 4.5.1 erfolgt eine Alarmierung der Bauleitung des AN und der Fachbauleitung des AG per SMS oder E-Mail. Dadurch können zeitnah Maßnahmen zur Immissionsminderung ergriffen werden.

5. Dokumentation, Nachweise

5.1 Unterweisung

Alle Personen, die den Schwarzbereich betreten und Arbeiten ausführen, sind vor Arbeitsbeginn in die Bestimmungen des Arbeits- und Sicherheitsplanes des AN einzuweisen. Die Unterweisung durch den Bauleiter und Koordinator nach DGUV 101-004 muss vom Unterwiesenen schriftlich bestätigt werden.

Ausgenommen hiervon sind Mitarbeiter von Transportfirmen, z. B. für den Abtransport des kontaminierten Bodens und die Anlieferung von Füllmaterial, die sich nur kurzzeitig im Schwarz-Bereich aufhalten. Hier erfolgt eine Einweisung, dass das Fahrerhaus während der Be- oder Entladung nicht verlassen werden darf. Die Ladungssicherung bzw. Kennzeichnung erfolgt nach dem Verlassen des Schwarz-Bereiches.

5.2 Dokumentation

Die lückenlose Dokumentation der durchgeführten Tätigkeiten auf der Baustelle ist zu gewährleisten. Der zuständige Baustellenleiter hat ein Bautagebuch zu führen. Die Menge der während der Arbeit benutzten persönlichen Schutzausrüstungen ist ebenso zu dokumentieren wie das Betreten der Baustelle durch die S-/W-Anlage.

Folgende Unterlagen und Nachweise sind über das ohnehin erforderliche Maß in einer Nachweismappe des Auftragnehmers zu sammeln und auf der Baustelle, ggf. in Kopie, vorzuhalten:

- Anzeigen an die Berufsgenossenschaften und an das Landesamt für Gesundheit und Soziales
- Arbeits- und Sicherheitsplan mit seinen Fortschreibungen
- Nachweise der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen
- Alarm- und Notfallplan

Folgende Vorgänge sind schriftlich zu dokumentieren:

- alle Personen, die den Schwarzbereich betreten oder verlassen
- alle durchgeführten Belehrungen und Unterweisungen
- besondere Vorkommnisse (Unfälle, Verletzungen, Brände, Explosionen, Havarien, Austreten von Flüssigkeiten, Gasen, Kontaminationen, Wasserschäden)
- Einsatz von Atemgeräten, Filtern, Tragezeitbegrenzungen etc. (Filterbuch).

6. Schlussbemerkung

Dieser Arbeits- und Sicherheitsplan hat Gültigkeit für die Arbeitnehmer der Baufirma. Dieser Plan umfasst nur die Anforderungen nach DGUV 101-004. *Gesonderte Anforderungen, die sich aus dem Sprengmittelgesetz ergeben, bleiben in diesem Plan unberücksichtigt. Die Arbeiten zur **Kampfmittelbergung** werden in diesem A+S-Plan nicht berücksichtigt.*

Die im Arbeits- und Sicherheitsplan festgelegten Maßnahmen tragen dem bisher ermittelten Gefährdungspotential Rechnung. Sie entbinden die auf dem Baugelände tätigen Unternehmen nicht von der Pflicht, bei zusätzlichen Erkenntnissen zum Gefährdungspotential, eventuell weitergehende Schutzmaßnahmen für die Beschäftigten sowie die Anlieger der Baustelle zu ergreifen.

Von den bauausführenden Unternehmen ist sicherzustellen, dass die vorgesehenen Schutzmaßnahmen befolgt und eingehalten werden.

Der Sicherheitsplan ist vor Beginn einer Maßnahme durch den Auftragnehmer zu konkretisieren und fortzuschreiben sowie mit den am Bau Beteiligten, (Auftraggeber und Bauüberwachung), abzustimmen.

Sollten sich im Laufe der Arbeiten Änderungen im Hinblick auf Arbeitsabläufe, vorhandene Verunreinigungen etc. ergeben, die vom vorliegenden A+S-Plan erheblich abweichen und den Arbeits- und Gesundheitsschutz betreffen, ist umgehend der Bauleiter und Koordinator gem. DGVU 101-004 des AN zu verständigen. Das weitere Vorgehen ist mit der Fachbegleitung und Koordinator nach DGVU 101-004 des AG abzustimmen und der A+S-Plan entsprechend fortzuschreiben.

BAUGRUND STRALSUND

i. V.

Dipl.-Ing. Holger Chamier

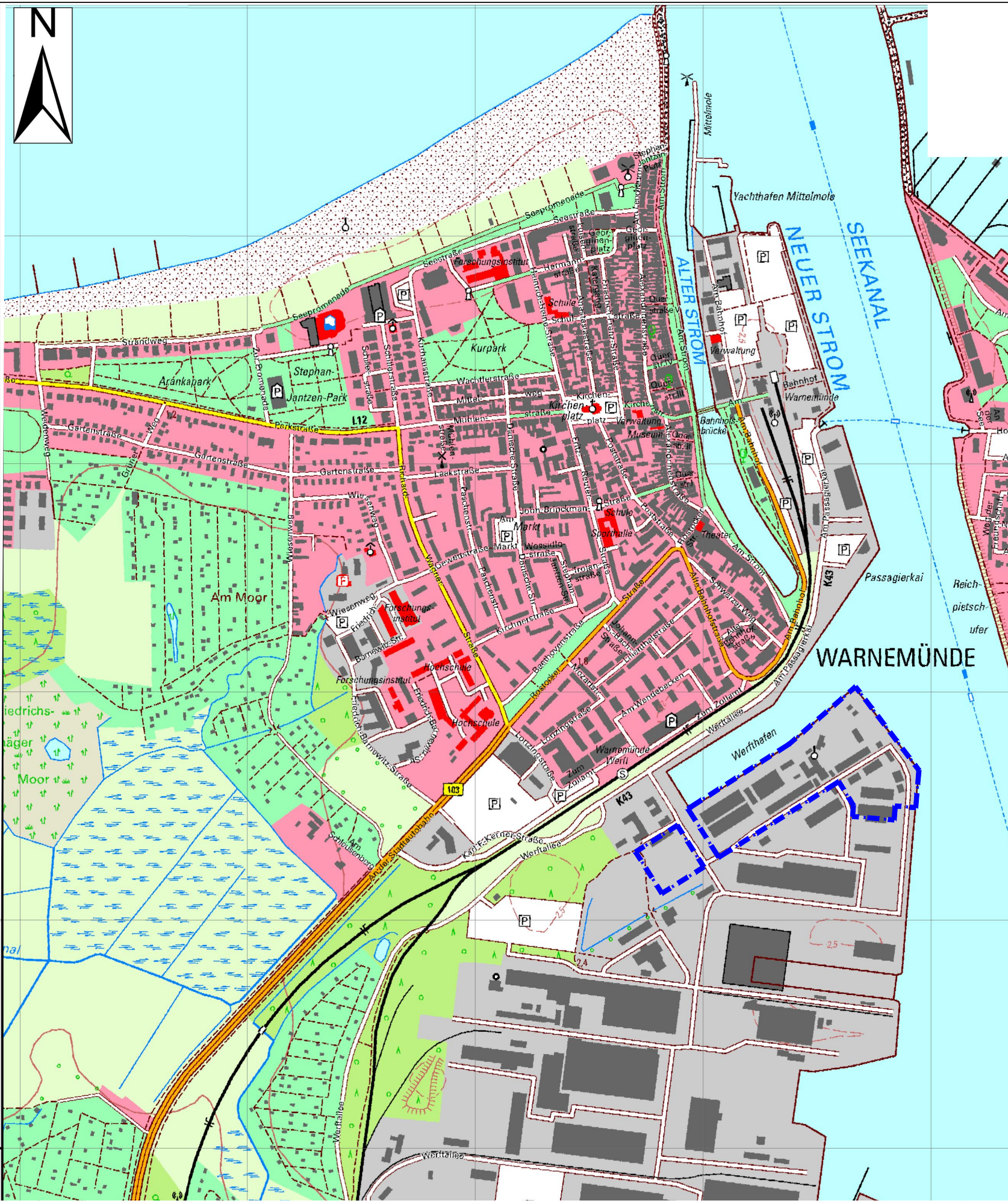
Dipl.-Geol. Ingolf Diedrich

Koordinator nach DGUV 101-004

17/3044
Umgestaltung Werftbecken Warnemünde
Maritimer Gewerbepark für nachhaltige Energietechnologien
Sanierung der landseitigen Altlasten
A+S-Plan nach DGUV Regel 101-004

**BAUGRUND
STRALSUND**
Ingenieurgesellschaft mbH
für ► Geo- und ● Umwelttechnik

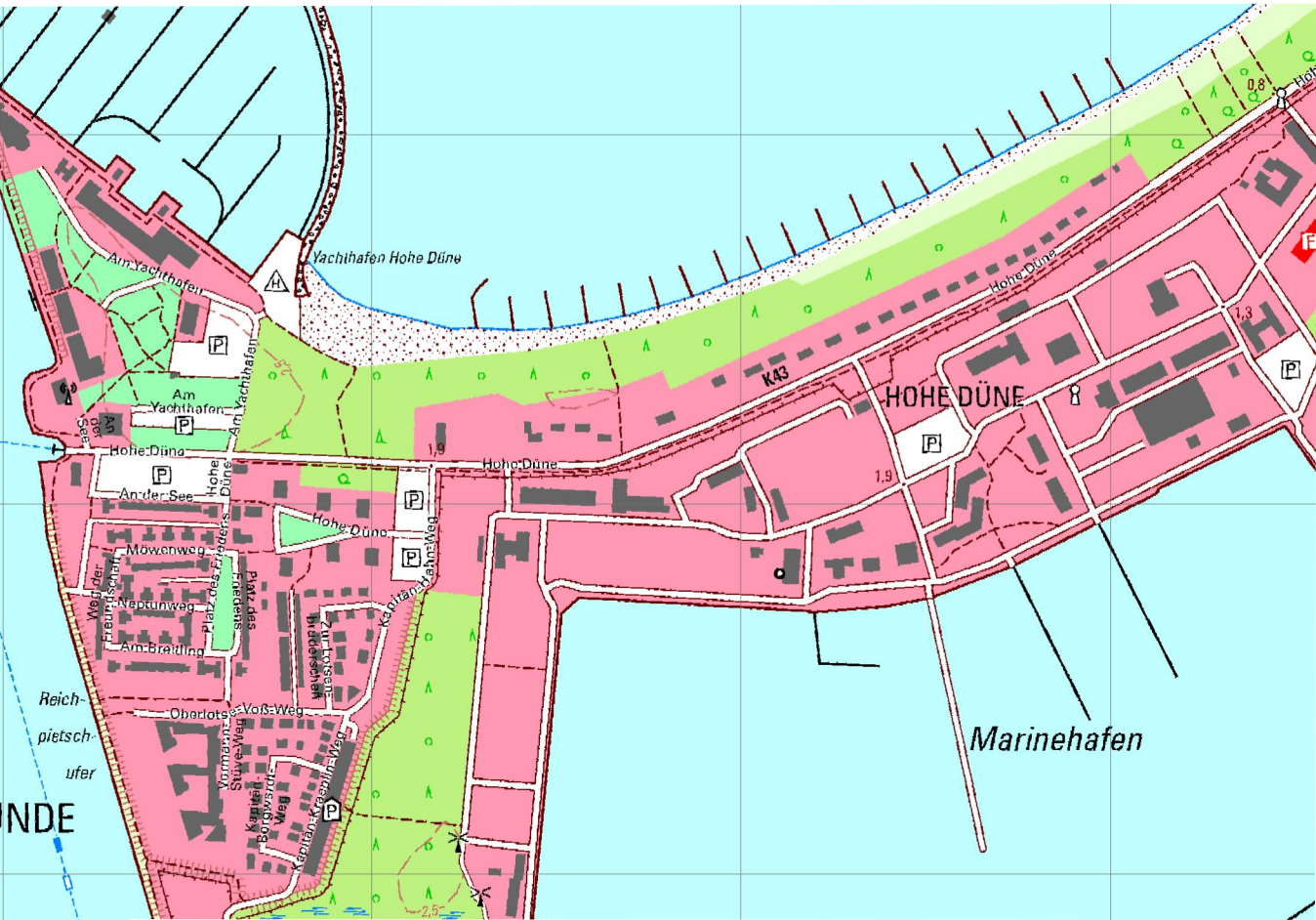
A N L A G E N



Legende:

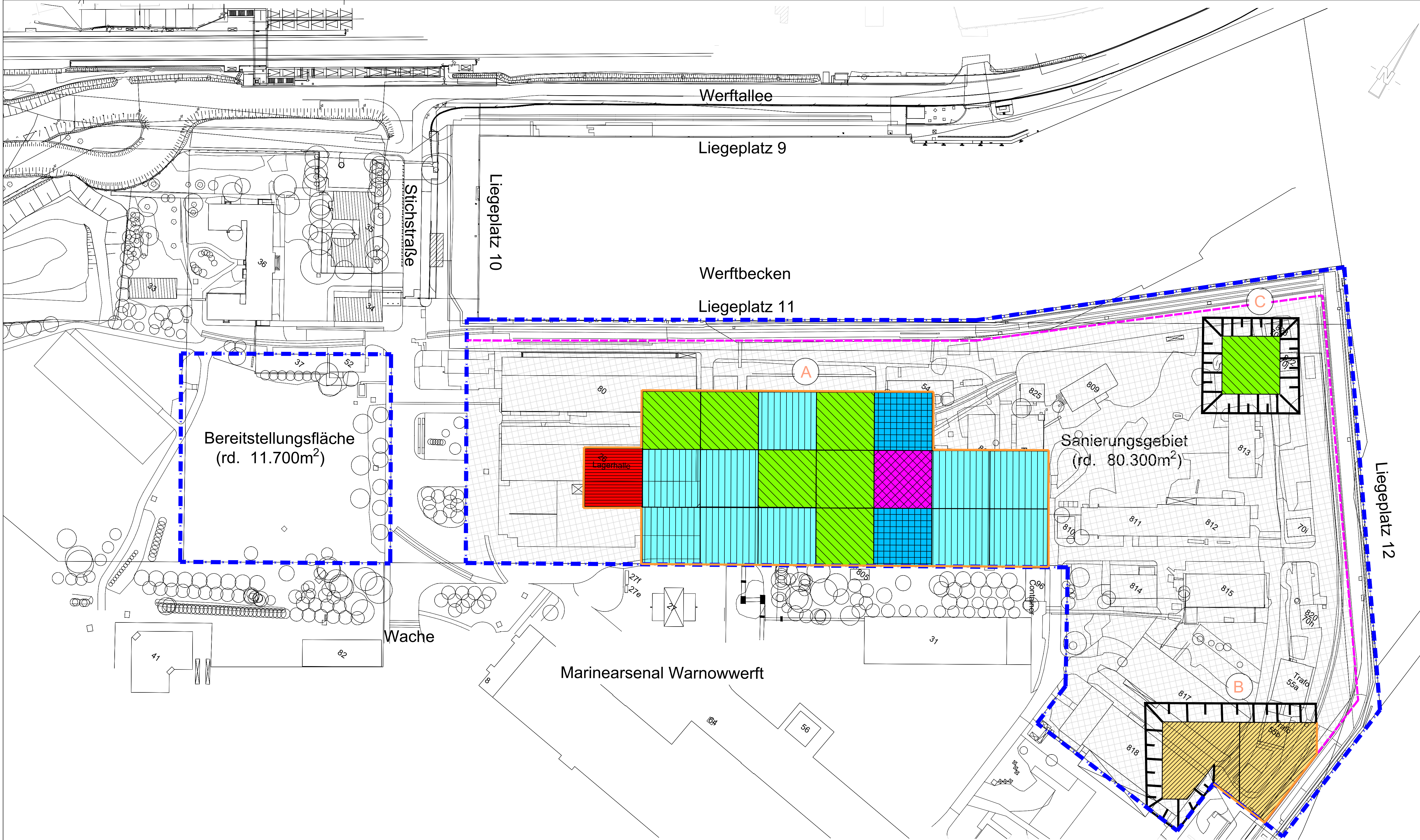


- Gebiet des Sanierungsplans



Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
BAUGRUND STRALSUND INGENIEURGESELLSCHAFT mbH FÜR GEO- UND UMWELTECHNIK			
18437 Stralsund C.-Heydemann-Ring 55 Tel. 03831/2635-0 Fax 03831/263544			
Hanse- und Universitätsstadt Rostock Umgestaltung Werftbecken Warnemünde Maritimer Gewerbepark für nachhaltige Energietechnologien Sanierung landseitiger Altlasten Arbeits- und Sicherheitsplan nach DGUV Regel 101-004 für die Bodensanierung			
Übersichtsplan (Plan 101)			
MAßSTAB: M = 1 : 10000	DATUM: 06.06.2023	PROJEKT-NR.: 17/3044	
Lage- / Höhensystem ETRS89 Z33; m NHN	GEZEICHNET: Hen. GEPRÜFT: Die.	ANLAGE: 1	

P:\2017\17-3044\Cad\Acad\2023\Arbeits- und Sicherheitsplan\lp173044_1.dwg / Übersichtsplan / Hentschel

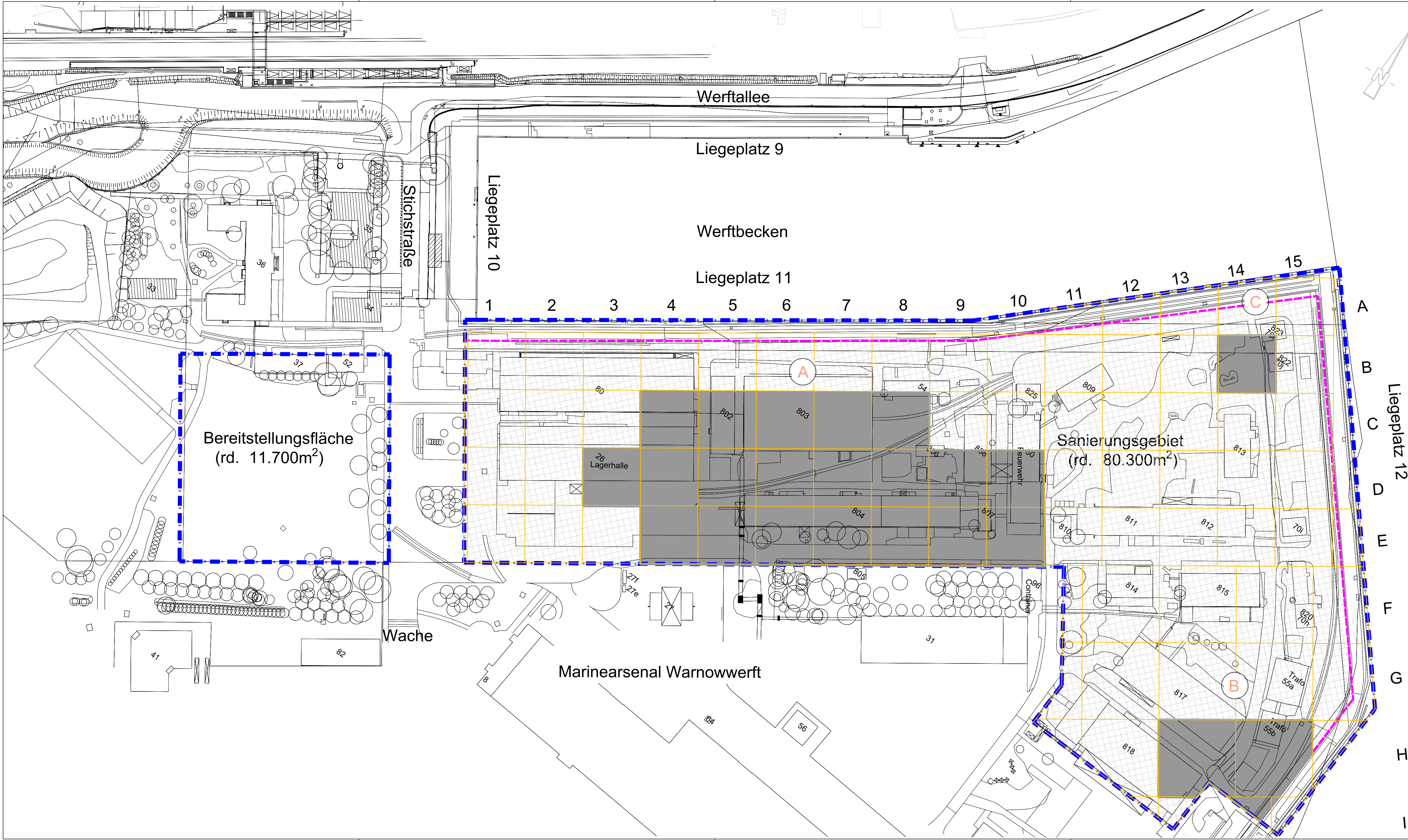




Bauherr/Auftraggeber		HANSE- UND UNIVERSITÄTSSTADT ROSTOCK Hafen- und Seemannsamt Warnowufer 60a, 18057 Rostock	
Phase	Entwurfs- und Genehmigungsplanung	Bestätigung Bauherr	
Vorhaben/Objekt	Umgestaltung Werftbecken Warnemünde Mariner Gewerbepark Zukunftstechnologie	Bearbeiter	gez. Breuer
Fachbereich/Zeichnungsinhalt	Lageplan Gebietsentwicklung	gezeichnet	gez. Brzozowska
		Kontrolle	gez. Holland
Verfasser	 INROS LACKNER SE Rosa-Luxemburg-Str. 16 18055 Rostock Tel: 0381-4567-569 Fax: 0381-4567-559	Projektleiter	gez. Günzl
		Maßstab	1 : 1000
Auftrags-Nr./Plancode	2017-0282 4 WB LP 00 0003 P		
		Datum	19.01.2023

Legende:



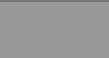
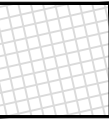
- Aushubtiefe
-  2 m
 -  3 m
 -  4 m
 -  5 m
 -  6 m
 -  7 m
-  Gebiet des Sanierungsplans
(= Schwarz-Bereich)
-  Baugrubenverbau
-  Baugrubenböschung
-  Kontaminationsschwerpunkt
-  rückwärtige Kaikante
-  unterirdischer Abbruch und Beseitigung von Gebäuden und baulichen Anlagen; Aufnahme Oberflächenbefestigungen

Nr.		Art der Änderung	Datum	Zeichen
BAUGRUND STRALSUND INGENIEURGESELLSCHAFT mbH FÜR GEO- UND UMWELTECHNIK				
18437 Stralsund		C.-Heydemann-Ring 55	Tel. 03831/2635-0	Fax 03831/263544
Hanse- und Universitätsstadt Rostock Umgestaltung Werftbecken Warnemünde Maritimer Gewerbepark für nachhaltige Energietechnologien Sanierung landseitiger Altlasten Arbeits- und Sicherheitsplan Arbeits- und Sicherheitsplan nach DGUV Regel 101-004 für die Bodensanierung für die Bodensanierung				
Darstellung der Bodenaushubbereiche und Baugrubenböschungen (Plan 301)				
MAßSTAB: M = 1 : 1000		DATUM: 06.06.2023		PROJEKT-NR.: 17/3044
Lage- / Höhensystem ETRS89 Z33; m NHN		GEZEICHNET: Hen. GEPRÜFT: Die.		ANLAGE: 2



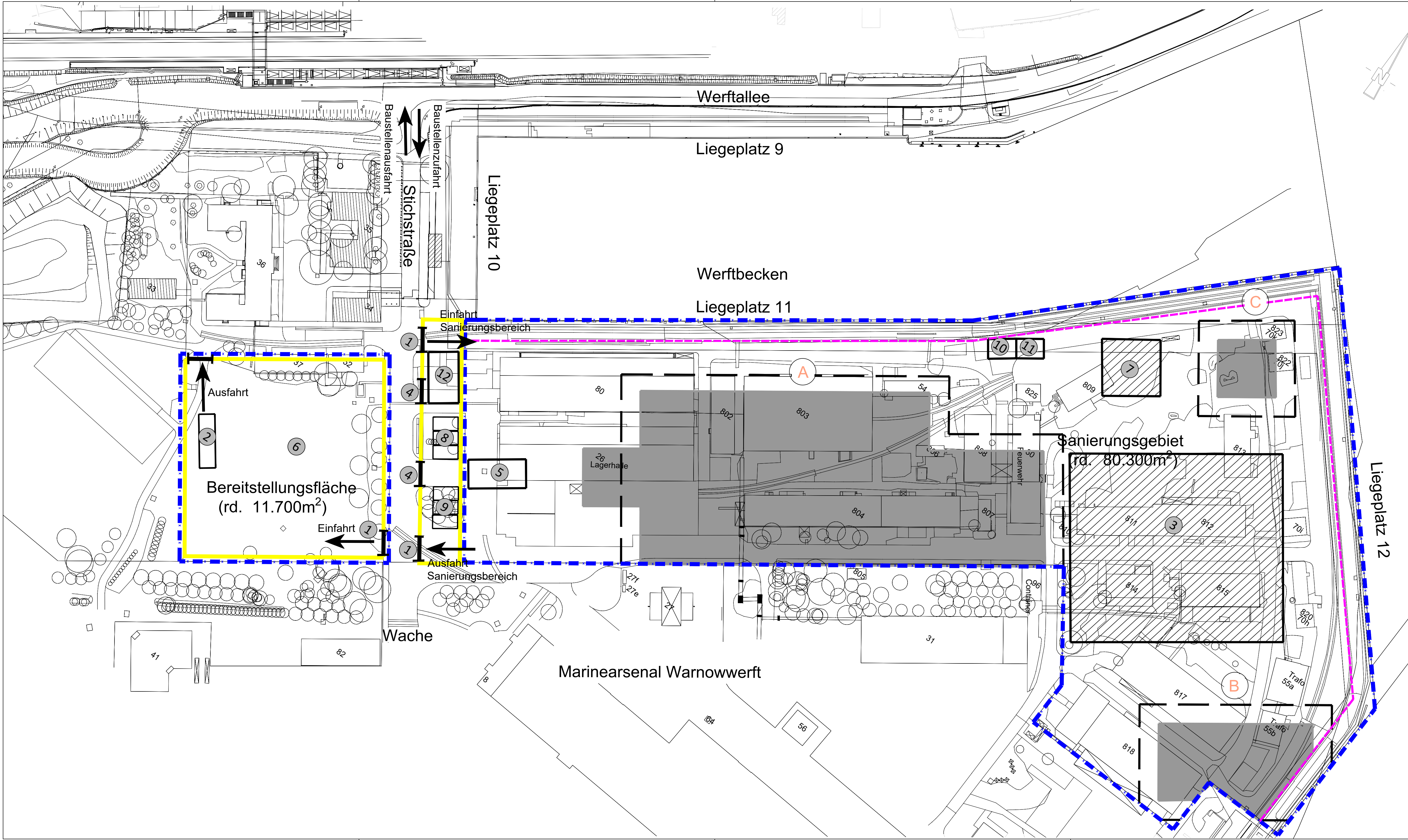
Bauherr/Auftraggeber		 <div>HANSE- UND UNIVERSITÄTSSTADT ROSTOCK Hafen- und Seemannsamt Warnowufer 60a, 18057 Rostock</div>	
Phase	Entwurfs- und Genehmigungsplanung	Bestätigung Bauherr	
Vorhaben/Objekt	Umgestaltung Werftbecken Warnemünde Mariner Gewerbepark Zukunftstechnologie	Bearbeiter gezeichnet	gez. Breuer gez. Brzozowska
Fachbereich/Zeichnungsinhalt	Lageplan Gebietsentwicklung	Kontrolle	gez. Holland
		Projektleiter	gez. Günzl
Verfasser	 INROS LACKNER SE Rosa-Luxemburg-Str. 16 18055 Rostock Tel: 0381-4567-569 Fax: 0381-4567-559	Maßstab	1 : 1000
		Datum	19.01.2023
Auftrags-Nr./Plancode		2017-0282 4 WB LP 00 0003 P	

Legende:

-  Kontaminationsschwerpunkt
-  rückwärtige Kaikante
-  Sanierungsbereich
-  unterirdischer Abbruch und Beseitigung von Gebäuden und baulichen Anlagen; Aufnahme Oberflächenbefestigungen

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
BAUGRUND STRALSUND INGENIEURGESELLSCHAFT mbH FÜR GEO- UND UMWELTECHNIK 18437 Stralsund C.-Heydemann-Ring 55 Tel. 03831/2635-0 Fax 03831/263544			
Hanse- und Universitätsstadt Rostock Umgestaltung Werftbecken Warnemünde Maritimer Gewerbepark für nachhaltige Energietechnologien Sanierung landseitiger Altlasten Arbeits- und Sicherheitsplan nach DGUV Regel 101-004 für die Bodensanierung			
Darstellung der Rasterflächen zur Überwachung des unterirdischen Abbruchs und der Aufnahme der Oberflächenbefestigung (Plan 308)			
MAßSTAB: M = 1 : 1000	DATUM: 06.06.2023	PROJEKT-NR.: 17/3044	
Lage- / Höhensystem ETRS89 Z33; m NHN	GEZEICHNET: Hen. GEPRÜFT: Die.	ANLAGE: 3	

P:\2017\17-3044\CadAcad2023\Arbeits- und Sicherheitsplan\173044_3.dwg / IST / Hentschel



Bauherr/Auftraggeber		HANSE- UND UNIVERSITÄTSSTADT ROSTOCK Hafen- und Seemannsamt Warnowufer 60a, 18057 Rostock	
Phase	Entwurfs- und Genehmigungsplanung	Bestätigung Bauherr	
Vorhaben/Objekt	Umgestaltung Werftbecken Warnemünde Mariner Gewerbepark Zukunftstechnologie	Bearbeiter	gez. Breuer
Fachbereich/Zeichnungsinhalt	Lageplan Gebietsentwicklung	gezeichnet	gez. Brzozowska
		Kontrolle	gez. Holland
Verfasser	 INROS LACKNER SE Rosa-Luxemburg-Str. 16 18055 Rostock Tel: 0381-4567-569 Fax: 0381-4567-559	Projektleiter	gez. Günzl
		Maßstab	1 : 1000
Auftrags-Nr./Plancode	2017-0282 4 WB LP 00 0003 P		
		Datum	19.01.2023

Legende:

Baustelleneinrichtung

- ① LKW Tor
- ② Fahrzeugwäsche
- ③ Anlieferung Füllboden / Bereitstellung unkontam. Boden / Bauschutt
- ④ Personaleingang
- ⑤ Schwarz-Weiß-Schleuse
- ⑥ Bereitstellungsfläche kont. Boden / Bauschutt
- ⑦ Wasserreinigungsanlage
- ⑧ Container BÜ / Besucher (weiß)
- ⑨ Container Personal Baufirma (weiß)
- ⑩ Container Personal Baufirma (schwarz)
- ⑪ Container BÜ (schwarz)
- ⑫ PKW-Stellplatz
- Bauzaun
- Sicherheitsbereich um Baugruben
- Sanierungsbereich
- - - Gebiet des Sanierungsplans (= Schwarz-Bereich)
- Ⓐ Kontaminationsschwerpunkt
- - - rückwärtige Kaikante

Nr.		Art der Änderung	Datum	Zeichen
BAUGRUND STRALSUND INGENIEURGESELLSCHAFT mbH FÜR GEO- UND UMWELTECHNIK 18437 Stralsund C.-Heydemann-Ring 55 Tel. 03831/2635-0 Fax 03831/263544				
Hanse- und Universitätsstadt Rostock Umgestaltung Werftbecken Warnemünde Maritimer Gewerbepark für nachhaltige Energietechnologien Sanierung landseitiger Altlasten Arbeits- und Sicherheitsplan nach DGUV Regel 101-004 für die Bodensanierung Baustelleneinrichtungsplan (Plan 304)				
MAßSTAB: M = 1 : 1000		DATUM: 06.06.2023		PROJEKT-NR.: 17/3044
Lage- / Höhensystem ETRS89 Z33; m NHN		GEZEICHNET: Hen. GEPRÜFT: Die.		ANLAGE: 4

ANLAGE 5

Betriebsanweisung kontaminierte Bereiche

BETRIEBSANWEISUNG
nach § 9 Betriebssicherheitsverordnung und
§ 14 GefahrstoffverordnungDatum:
Unterschrift:**Arbeiten in kontaminierten Bereichen****1. Arbeitsbereich / Platz / Tätigkeit**

Bauvorhaben: Umgestaltung Werftbecken Warnemünde, Sanierung der landseitigen Altlasten
Arbeiten in kontaminierten Bereichen im Zuge von Bodenaushubarbeiten

2. Gefahrstoffbezeichnung

Kontaminiertes Erdreich, verunreinigt mit Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole) und Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

3. Gefahren für Mensch und Umwelt

Benzol:	Giftig beim Verschlucken, Einatmen und bei Berührung mit der Haut. Kann Krebs erzeugen. Bei chronischer Einwirkung sind Blutbildschäden und Leukämie möglich. Leicht entzündlich.
Toluol:	Gesundheitsschädlich beim Einatmen. Nach Einatmen großer Mengen Toluol ist Entstehung eines Lungenödems möglich. Leicht entzündlich.
Ethylbenzol:	Gesundheitsschädlich beim Einatmen. Nach Einwirkung sind Blutbild- und Leberschädigungen möglich. Leicht entzündlich.
Xylole:	Gesundheitsschädlich beim Einatmen und Berührung mit der Haut. Nach Einatmen großer Mengen ist Entstehung eines Lungenödems möglich. Leichtentzündlich.
PAK	chronische Einwirkung Gefahr der Schädigung der Atemwege und der Haut, können z.T. Krebs erzeugen.

4. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln**Technische Schutzmaßnahmen im Schutzbereich:**

- Auf Anweisung Belüftung des Arbeitsbereiches mittels blasender Bewetterung.
- Ausrüstung von Maschinen mit umgebungsluftabhängigen Kabinenfilteranlagen (A2-P3-Filter) und Betrieb
- Schwarzbereich-Container mit Schwarz-/Weiß-Schleuse

Persönliche Schutzausrüstung im Aushubbereich.

- Schutzschuhe S3 oder Schutzgummistiefel S5.
- Schutzhelm
- Gehörschutz und Schutzbrille bei Brech- und Stemmarbeiten
- Schutzhandschuhe mit Nitrilbeschichtung, EN 388, Kategorie 2
- Einwegschutanzug nach EG Kategorie III („Mindestschutz bei der Altlastensanierung“) Typ 4, bei Antreffen ölgiger Produktphase Typ 3
- Auf Anweisung Atemschutzmaske mit A2-(P3)-Filter, Tragezeitbegrenzung für Atemschutzmasken: max. 2 Stunden, danach mind. 30-minütige Erholungspause.

Vermeidung von Emissionen

- Staubemissionen sind bei Erfordernis durch Befeuchten der Straßen, Lager- und Verkehrsflächen sowie ggf. bei Erdarbeiten zu vermeiden.
- Längerfristige Bereitstellung von Aushubhalden sind abzuplanen.
- Durch verunreinigten Boden verunreinigte Fahrzeuge und Geräte sind beim Verlassen des Bereiches zu reinigen.

BETRIEBSANWEISUNG

nach § 9 Betriebssicherheitsverordnung und
§ 14 Gefahrstoffverordnung

Datum:
Unterschrift:

Arbeiten in kontaminierten Bereichen

Verhaltensregeln:

- Beim Aushub und Verladen von kontaminiertem Material wird durch die bauausführende Firma regelmäßig eine messtechnische Überwachung der Atemluft mittels PID durchgeführt. *Technische und/oder persönliche Schutzmaßnahmen sind oberhalb einer Auslöseschwelle von > 0,5 ppm PID-Anzeige auf Anweisung der Bauleitung zu ergreifen.*



- Alleinarbeit ist im gesamten Schutzbereich verboten.
- Rauchen, Essen und Trinken ist im Schutzbereich grundsätzlich verboten.



- Vor jedem Verlassen des Aushubbereiches, vor Pausen und arbeitstäglich nach Feierabend sind die Hände zu reinigen, Nutzung Schwarz/Weiß-Schleuse
- Bei Aushubtiefen >1,25 m sind Böschungen mit ausreichender Neigung so herzustellen, dass keine Gefährdung durch Abrutschen von Bodenmassen eintritt (max. 45° Neigungswinkel bei nichtbindigen Böden, max. 60° bei bindigen Böden).
- An jedem Böschungs- oder Grabenrand ist ein Schutzstreifen mit einer Breite von mindestens 1,0 m von Aushub, Geräten, Material freizuhalten.
- Berührung von kontaminiertem Boden und Wasser mit der Haut und den Augen vermeiden.



Achtung

- Auffällige Vorkommnisse und Gesundheitsbeschwerden wie Schwindelgefühl, Übelkeit, Hautausschläge o. ä. müssen dem verantwortlichen Aufsichtsführenden unverzüglich gemeldet werden.
- Die Anweisungen der örtlichen Bauleitung und der Fachbauleitung sind zu befolgen. Fachbauleitung: N.N. *(wird zu Baubeginn nachgetragen)*

Arbeiten in kontaminierten Bereichen

Verhalten bei Unfällen:

Erstversorgung, Verletzten aus dem Gefahrenbereich transportieren, Schutzkleidung entfernen und bei Beschädigung entsorgen, Benachrichtigung der örtlichen Bauleitung, Einweisen der Rettungsfahrzeuge

Notruf-Nr.:112



Zentrale Notaufnahme
Universitätsmedizin Rostock
Schillingallee 36
18057 Rostock
0381 494-0
Öffnungszeiten: 24 Stunden/Tag
(Entfernung von Rostock Warnemünde ca. 13 km)

KLINIKUM SÜDSTADT ROSTOCK
Südring 81
18059 Rostock
Tel.:+49 (0)381 4401 - 0
Fax:+49 (0)381 4401 - 7799
(Entfernung von Rostock Warnemünde ca. 14 km)

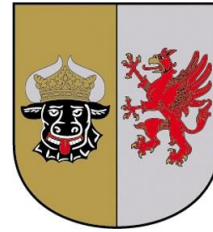
Durchgangsarzte
Dr. Matthias Schoen
Ernst-Thälmann-Straße 3a
18069 Rostock
Telefon: 0381 / 8002224
Fax: 0381 / 8002225
(Entfernung von Rostock Warnemünde ca. 9 km)

erstellt von:

ANLAGE 5

Kampfmittelräumkonzept

**Landesamt für zentrale Aufgaben und Technik
der Polizei, Brand- und Katastrophenschutz
Mecklenburg-Vorpommern**



LPBK M-V, Postfach 19048 Schwerin

Hanse- und Universitätsstadt Rostock
Hafen- und Seemannsamt
Abt. Hafenbau und -bewirtschaftung
Warnowufer 60a
18057 Rostock

bearbeitet von: Marc Lewerenz
Telefon: (0385) 2070 - 2854
Telefax: (0385) 2070 - 2835
E-Mail: Marc.Lewerenz@lpbk-mv.de

Schwerin, 26.04.2022

Räumstrategie für Rostock, Warnemünde, Werftallee, Umgestaltung Werftbecken

KMK-Nr.: 371
Auftragsnummer: 082-2023
Flächenbezeichnung: Warnemünde, Flur 001, Flurstück 874/189

Sehr geehrte Damen und Herren,

entsprechend Ihrem Auftrag zur weiterführenden Prüfung (Luftbildauswertung/Erarbeitung Räumstrategie), erhalten Sie von mir noch einmal in schriftlicher Form die Räumstrategie für das beauftragte Gebiet.

Laut den Bildern der Luftbildauswertung als Teil der weiterführenden Prüfung, ist für das Gebiet, im Zuge, von geplanten Baumaßnahmen eine Bohrlochsondierung und Volumenräumung durch eine zugelassene Kampfmittelräumfirma notwendig, da nach Sichtung des vorhandenen Bildmaterials nicht ausgeschlossen werden kann das Kampfmittel gefunden werden.

Wir empfehlen für die geplanten Maßnahmen folgende Technologien:

1. Maßnahmen zur Spundwandherstellung:

Untersuchung der Linienbauwerke durch eine computergestützte Bohrlochsondierung bis 6,0m Messtiefe unter derzeitiger Geländeoberkante. Untersuchung, der Rückverankerung, der Spundwände mit einer computergestützten Bohrlochsondierung 3-Achsmagnetometer auf der Pfahlachse bis zu einer Messtiefe von 6,0m unter derzeitiger Geländeoberkante. Die Arbeiten müssen durch ein Unternehmen mit gültiger Erlaubnis nach §7 Sprengstoffgesetz ausgeführt werden. Berücksichtigung der zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen zur Kampfmittelbeseitigung für Vertragsunternehmen im Land Mecklenburg-Vorpommern (ZTVB-VU-MV) Stand 08/2021

Postanschrift:
LPBK M-V
Postfach
19048 Schwerin

Hausanschrift:
LPBK M-V
Graf-Yorck-Straße 6
19061 Schwerin

Telefon: +49 385 2070 -0
Telefax: +49 385 2070 -2198
E-Mail: lpbk@polmv.de
Internet: www.lpbk-mv.de
www.mbd-mv.de

2. Maßnahmen zum Bodenaushub Kontaminationsflächen:

Die Volumenräumung bis zum Erreichen des Bombenhorizontes von 6,0m unter derzeitiger Geländeoberkante müssen unter Berücksichtigung ZTVB-VU-MV, der DGUV Information 201-027 und der Baufachlichen Richtlinie Kampfmittelräumung (BFR-KMR) erfolgen. Im Planungsbereich befinden sich mehrere Blindgängerverdachtspunkte und unzählige Bombentrichter. Insbesondere im Bereich der Trichter ist davon auszugehen das hier möglicherweise Kampfmittel eingebracht wurden. Daher ist bereits direkt unterhalb der jetzigen Oberflächenversiegelung und der Tragschicht mit Kampfmitteln zu rechnen. Um eine Lageveränderung von großkalibrigen Kampfmitteln zu verhindern ist hier zwingend die in der DGUV Information 201-027 beschriebene Vorgehensweise einzuhalten und der abzutragende Boden auf signalstarke Störkörper, mit geeigneten Suchgeräten, zu untersuchen. Ein Umsetzen und/oder Verfahren der Bodenmassen zum Herstellen der Kampfmittelfreiheit ist dann nach unserer Auffassung möglich. Die Arbeiten müssen durch ein Unternehmen mit gültiger Erlaubnis nach §7 Sprengstoffgesetz ausgeführt werden.

3. Bodenaushub Wasserfläche:

Unter Berücksichtigung der in den vergangenen Jahrzehnten ausgeführten Bau- und Nassbaggerarbeiten, zur Vertiefung des Werftbeckens, kann davon ausgegangen werden, dass in diesem Bereich nicht auf Kampfmittel getroffen wird. Hier besteht aus unserer Sicht kein weiterer Handlungsbedarf.

4. Kampfmittelräumung im Bereich der zu erschließenden Straßen:

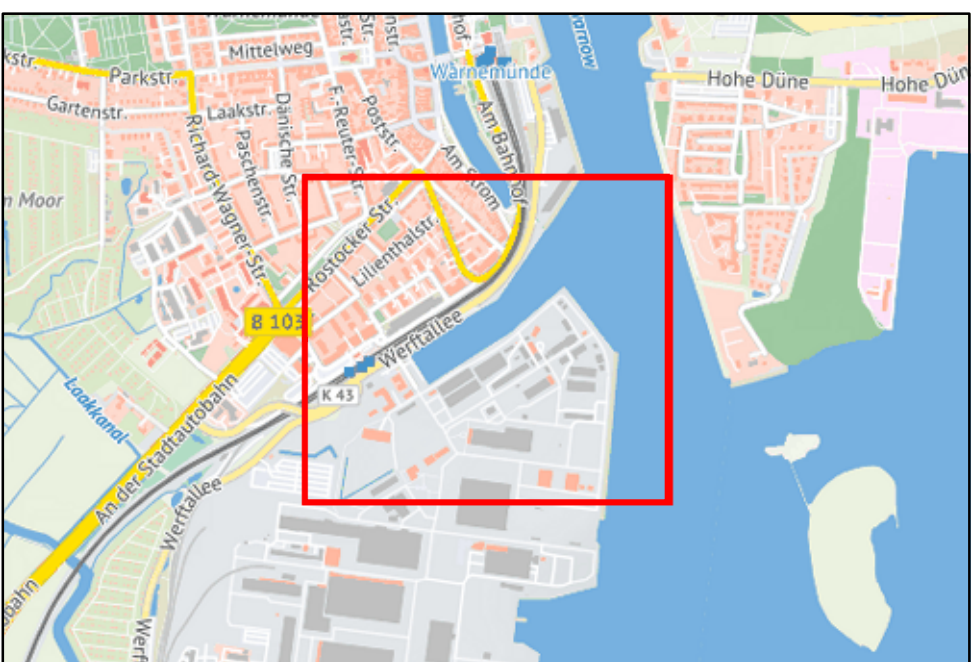
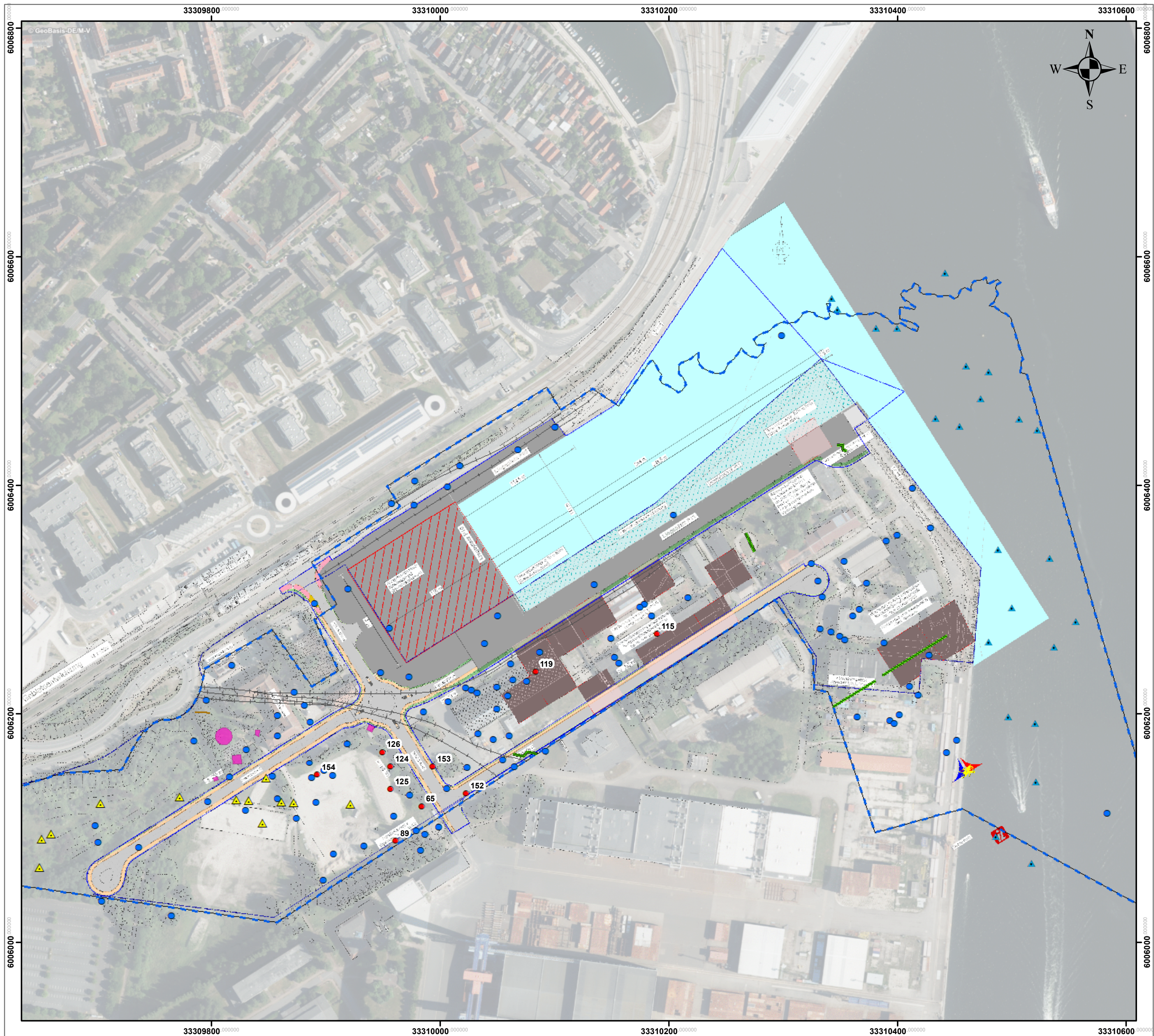
Auf Grund der Vielzahl von Bombentrichtern und mehrerer Verdachtspunkte empfehlen wir die Verdachtspunkte 152 und 153 vollständig mit dem Bohrraster für Verdachtspunkte gemäß ZTVB-VU-MV, bis 6,0m Messtiefe, untersuchen zu lassen. Diese befinden sich im Randbereich der geplanten Straßen. Eine spätere Bearbeitung könnte zu sehr großen und zusätzlichen Arbeiten und Maßnahmen führen wie zum Beispiel Evakuierungen von bereits bebauten Abschnitten oder den Abriss von bereits errichteten Bauwerken. Des Weiteren empfehlen wir den gesamten Straßenbereich durch eine computergestützte Bohrlochsondierung bis 6,0m Messtiefe untersuchen zu lassen. In diesem Bereich empfehlen wir weiterhin die Gräben für Medienträger bis 2,0m unter GOK, als Volumenräumung durch ein zugelassenes Kampfmittelräumunternehmen herstellen zu lassen. Durch die hohe Anzahl der Bombentrichter sind mögliche oberflächennahe Kampfmittel nicht auszuschließen.

Alle weiteren Flächen können nach konkreter Bauplanung in angepasster Technologie auf mögliche Kampfmittel untersucht werden.

Für weitere Fragen stehe ich Ihnen unter der o.g. Telefonnummer gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

Marc Lewerenz
Fachtechnische Aufsichtsperson



Ergebnis multitemporale Luftbildauswertung
MBD-Auftrag 175-2017

- | | |
|------------------------------|------------------|
| Untersuchungsgebiet 175-2017 | Gleisanlagen |
| Blindgängerverdachtspunkt | Graben |
| Bombentrichter | Luftschutzgraben |
| Einschlag Wasser | Stellung |
| Tankanlage | |

Legende vom Lageplan

- | | |
|--|--|
| Bestand Vermessung 2017 | |
| Neubau | |
| Grenze Vorhabensgebiet | |
| Flurstücksgrenze Eigentum HRO | |
| Multifunktionskaianlage | |
| Straße Beton | |
| Böschung | |
| Gehweg | |
| Bereich Abbruch Bestand | |
| Ablagerungsbereich Nassbaggergut (Spundwandkasten) | |
| Altlasten / Kontaminationsbereiche | |

Munitionsbergungsdienst Mecklenburg-Vorpommern Graf-Yorck-Straße 6 19061 Schwerin	
Datum: 21.04.2023	Auftrag: 082-2023
Lagebezugssystem: ETRS89 (GRS80, 6°) Zone 33	Darstellung aktueller Lageplan mit Luftbildauswertung
Maßstab: 1:2.500 erstellt von: cleon	KMK-Nr.: 371
© Geobasisdaten (Karte und Luftbilder) Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern (LAI V M-V); © Kampfmittelbelastungsdaten LPBK / MBD M-V	