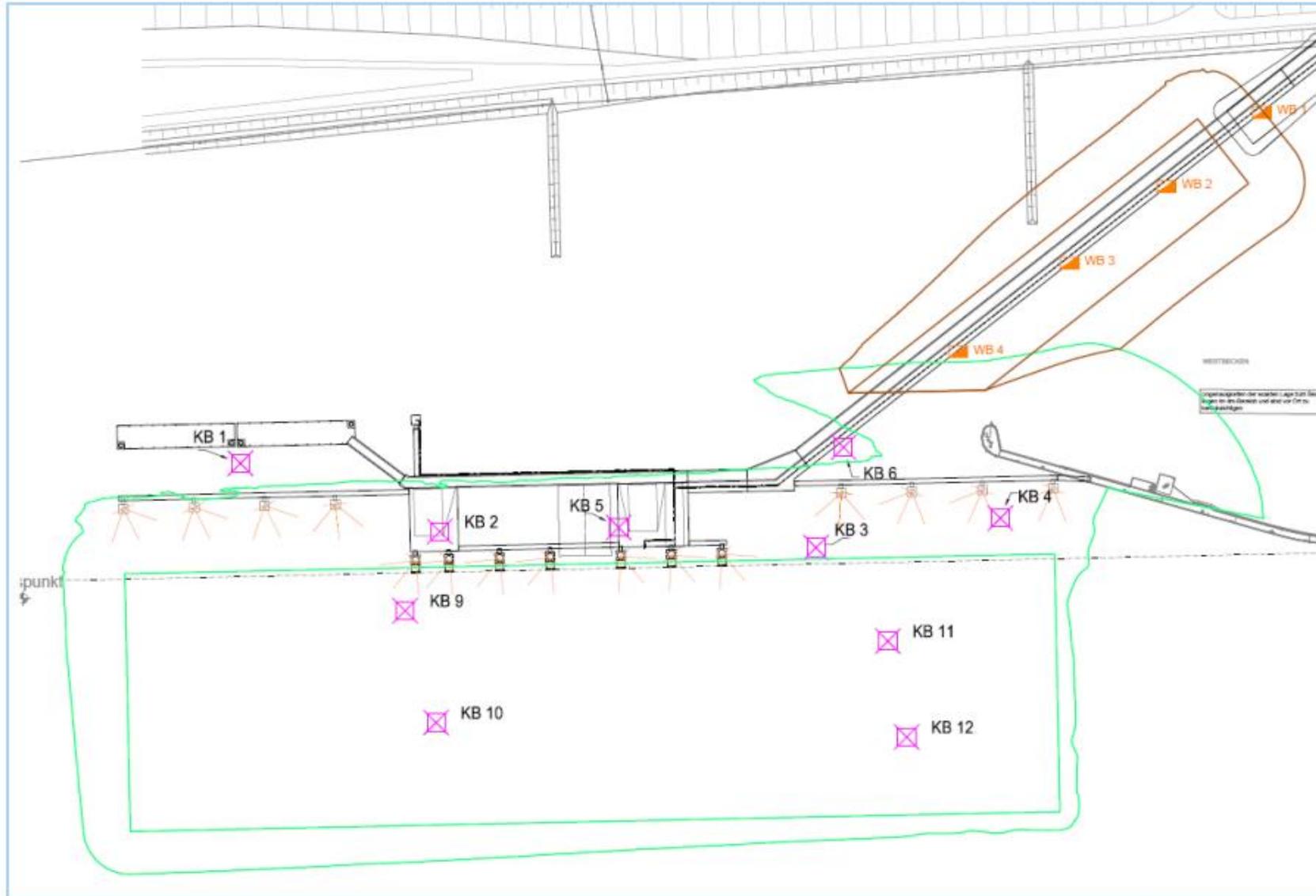


Elbehafen Brunsbüttel Jetty Westbecken – FSRU-Liegeplatz

Baggergutentnahme und –verbringung
Ergebnisse des HPA-Monitorings auf Verbringstelle bei Tonne E3

Brunsbüttel, 20.01.2025

Durchgeführte Analysen nach GÜBAK: Übersicht der Probenahmeorte



Erläuterungen

- WB** 6 Proben Baggerrinne
- KB** 13 Proben Liegegäube

Parameter Baggergutverbringung

Baggertgut aus Liegegäube:

Volumen = 209.276 tTS

Verbringzeitraum:

20.11.2023 - 09.01.2024

Anzahl der Einbringungen:

102

Ø Einbringmenge/Transport:

2.051 tTS

Baggertgut aus Baggerrinne:

Volumen = 52.531 tTS

Verbringzeitraum:

06.12.2023 – 23.03.2024

Anzahl der Einbringungen:

41

Ø Einbringmenge/Transport:

1.281 tTS

Auszug Ergebnisse GÜBAK-Untersuchungen (Liegewanne 0-1 m)

GBA-Nummer		22514889	22514889	22514889	22514889	22514889	22514889	22514889	22514889	Nordsee Richtwerte	
Probe-Nummer		001	002	003	004	005	006	007	008		
Material		Boden									
Probenbezeichnung		KB1	KB2	KB3	KB4	KB9	KB10	KB11	KB12		
Tiefe		0-1 m									
Analysenergebnisse - GÜBAK Anhang 3										R1-Wert	R2-Wert
Trockenrückstand	Masse-%	51,3	54,9	53,2	48,8	49,6	53,4	51,4	51,6		
Sauerstoffzehrung (180 min)	g/kg TM	1,1	0,93	0,90	1,1	1,2	0,69	0,57	0,70		
Fraktion >63 µm	Masse-% TM	24,7	25,5	16,4	10	33,8	32,7	23,1	30,0		
Fraktion 20-63 µm	Masse-% TM	29,4	35,8	36,0	34,3	17,8	21,6	26,7	22,0		
Fraktion <20 µm	Masse-% TM	45,9	38,7	47,6	55,7	48,4	45,7	50,2	48,0		
Abtrennung <20µm-Fraktion											
Arsen in 20 µm-Fraktion	mg/kg TM	23	22	21	20	20	21	20	20	40	120
Blei in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	23	23	21	22	22	21	20	21	90	270
Cadmium in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	0,12	0,13	0,11	0,11	0,14	0,14	0,15	0,20	1,5	4,5
Chrom in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	70	71	70	74	64	59	56	59	120	360
Kupfer in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	13	14	12	14	13	14	14	14	30	90
Nickel in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	33	35	33	35	32	32	31	32	70	210
Quecksilber in 20 µm-Fraktion	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,7	2,1
Zink in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	80	81	80	82	79	75	74	77	300	900
Abtrennung <2mm-Fraktion											
TOC	Masse-% TM	1,5	1,6	1,7	1,6	1,6	1,3	1,8	1,7		
Tributylzinn-Kation	µg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	20	100/300
Phosphor ges.	mg/kg TM	630	730	600	670	580	510	720	580	500	
Stickstoff ges.	mg/kg TM	1400	1600	1400	1600	1800	1400	1700	1600	1500	
Eluat											
Phosphor ges.	mg/L	0,21	0,075	0,043	0,04	0,15	0,076	0,2	0,2	2	
Stickstoff ges. (CFA)	mg/L	12	4,5	0,58	4,9	14	12	14	12	6	
Berechnete Ergebnisse											
Kohlenwasserstoffe berechnet < 63µm	mg/kg TM	58	31	290	30	510	140	110	74	200	600
Summe PAK exkl. BG berechnet < 63µm	mg/kg TM	n.n.	0,016	1,8	5,5						
Pentachlorbenzol berechnet < 63µm	µg/kg TM	<0,13	<0,13	<0,12	<0,11	<0,15	<0,15	<0,13	<0,14	1	3
Hexachlorbenzol berechnet <63 µm	µg/kg TM	<0,13	<0,13	<0,12	<0,11	0,26	<0,15	<0,13	0,16	1,8	5,5
PCB Summe 7 exkl BG berechnet <63 µm	µg/kg TM	n.n.	0,36	13	40						
alpha-HCH berechnet <63 µm	µg/kg TM	<0,066	<0,067	<0,060	<0,056	<0,076	<0,074	<0,065	<0,071	0,5	1,5
gamma-HCH berechnet <63 µm	µg/kg TM	<0,066	<0,067	<0,060	<0,056	<0,076	<0,074	<0,065	<0,071	0,5	1,5
p,p-DDE berechnet <63 µm	µg/kg TM	<0,13	<0,13	<0,12	<0,11	<0,15	<0,15	<0,13	<0,14	1	3
p,p-DDD berechnet <63 µm	µg/kg TM	<0,13	<0,13	<0,12	<0,11	0,2	0,16	0,21	0,61	2	6
p,p-DDT berechnet <63 µm	µg/kg TM	<0,13	<0,13	<0,12	<0,11	<0,15	<0,15	<0,13	<0,14	1	3

Quelle: M6.1.1 Auswertung der GÜBAK-Untersuchungen

Auszug Ergebnisse GÜBAK-Untersuchungen (Liegewanne 1-5 m)

GBA-Nummer		22521228	22521228	22521228	22521228	22521228	Nordsee Richtwerte	
Probe-Nummer		001	002	003	004	005		
Material		Sediment	Sediment	Sediment	Sediment	Sediment		
Probenbezeichnung		KB 3	KB 3	KB 5	KB 5	KB 6		
Tiefe		1-2 m	2-3 m	2-3 m	3-4 m	4-5 m		
Analysenergebnisse - GÜBAK Anhang 3	Einheit						R1-Wert	R2-Wert
Trockenrückstand	Masse-%	50,3	48,5	48,1	47,2	48,4		
Sauerstoffzehrung (180 min)	g/kg TM	0,9	1,2	1,0	1,1	0,9		
Fraktion >63 µm	Masse-% TM	7,7	10,3	11,0	7,8	13,2		
Fraktion 20-63 µm	Masse-% TM	18,8	20,4	26,3	24,3	32,6		
Fraktion <20 µm	Masse-% TM	73,5	69,3	62,7	67,9	54,2		
Abtrennung <20µm-Fraktion	Masse-% TM							
Arsen in 20 µm-Fraktion	mg/kg TM	21	19	17	18	22	40	120
Blei in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	21	21	21	23	29	90	270
Cadmium in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	0,28	1,5	4,5
Chrom in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	52	55	51	61	57	120	360
Kupfer in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	12	13	13	14	18	30	90
Nickel in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	31	32	31	33	32	70	210
Quecksilber in 20 µm-Fraktion	mg/kg TM	0,075	0,061	0,050	<0,050	0,140	0,7	2,1
Zink in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	76	81	78	84	110	300	900
Abtrennung <2mm-Fraktion								
TOC	Masse-% TM	1,7	1,8	1,9	1,9	1,9		
Tributylzinn-Kation	µg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	20	100/300
Phosphor ges.	mg/kg TM	630	610	760	1000	710	500	
Stickstoff ges.	mg/kg TM	1900	1800	2100	1900	1800	1500	
Eluat								
Phosphor ges.	mg/L	0,058	0,15	0,13	0,15	0,073	2	
Stickstoff ges. (CFA)	mg/L	8,4	12	11	5,1	7	6	
Berechnete Ergebnisse								
Kohlenwasserstoffe berechnet < 63µm	mg/kg TM	120	130	83	91	120	200	600
Summe PAK exkl. BG berechnet < 63µm	mg/kg TM	0,025	0,077	0,085	0,028	0,210	1,8	5,5
Pentachlorbenzol berechnet < 63µm	µg/kg TM	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	0,15	1	3
Hexachlorbenzol berechnet <63 µm	µg/kg TM	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	0,29	1,8	5,5
PCB Summe 7 exkl BG berechnet <63 µm	µg/kg TM	n.n.	n.n.	0,13	n.n.	2,7	13	40
alpha-HCH berechnet <63 µm	µg/kg TM	<0,054	<0,056	<0,056	<0,054	0,070	0,5	1,5
gamma-HCH berechnet <63 µm	µg/kg TM	<0,054	<0,056	<0,056	<0,054	<0,058	0,5	1,5
p,p-DDE berechnet <63 µm	µg/kg TM	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	0,51	1	3
p,p-DDD berechnet <63 µm	µg/kg TM	<0,11	<0,11	0,35	0,21	1,3	2	6
p,p-DDT berechnet <63 µm	µg/kg TM	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,12	1	3

Auszug Ergebnisse GÜBAK-Untersuchungen (Baggerrinne)

GBA-Nummer		23512910	23512910	22522529	22522529	22522529	22522529		
Probe-Nummer		001	002	001	002	003	004		
Material		Sediment	Sediment	Sediment	Sediment	Sediment	Sediment		
Probenbezeichnung		WB 1-1	WB 1-2	WB 2-1	WB 2-2	WB 4-1	WB 4-2	Nordsee	
Tiefe		0-1 m	1-2 m	0-1 m	1-2 m	0-1 m	1-2 m	Richtwerte	
								R1-Wert	R2-Wert
Analysenergebnisse - GÜBAK Anhang 3	Einheit								
Trockenrückstand	Masse-%	59,5	74,6	59,3	47,6	51,8	56,8		
Sauerstoffzehrung (180 min)	g/kg TM	0,78	0,04	1,3	1,2	1,0	0,67		
Fraktion >63 µm	Masse-% TM	67,9	95,2	38,4	36,3	13,1	9,9		
Fraktion 20-63 µm	Masse-% TM	18,2	2,3	27,4	44,2	43,4	42,7		
Fraktion <20 µm	Masse-% TM	13,9	2,6	34,3	19,5	43,5	47,3		
Abtrennung <20µm-Fraktion	Masse-% TM								
Arsen in 20 µm-Fraktion	mg/kg TM	38	40	24	35	24	35	40	120
Blei in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	86	64	50	58	52	73	90	270
Cadmium in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	1,40	0,42	0,62	0,90	0,55	1,1	1,5	4,5
Chrom in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	80	62	46	54	50	56	120	360
Kupfer in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	47	25	28	33	32	39	30	90
Nickel in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	45	33	32	33	31	37	70	210
Quecksilber in 20 µm-Fraktion	mg/kg TM	1,200	0,240	0,470	0,590	0,450	0,830	0,7	2,1
Zink in 20µm-Fraktion	mg/kg TM	405	165	200	254	216	304	300	900
Abtrennung <2mm-Fraktion									
TOC	Masse-% TM	1,6	0,73	1,4	6,1	1,8	2,2		
Tributylzinn-Kation	µg/kg TM	7,8	<1,0	4,7	4,0	4,7	5,5	20	100/300
Phosphor ges.	mg/kg TM	460	220	630	370	840	1000	500	
Stickstoff ges.	mg/kg TM	1500	540	1300	4600	1800	2600	1500	
Eluat									
Phosphor ges.	mg/L	0,030	0,12	0,087	0,02	1,20	0,16	2	
Stickstoff ges. (CFA)	mg/L	0,23	<0,20	4,5	5,4	3,5	13	6	
Berechnete Ergebnisse									
Kohlenwasserstoffe berechnet < 63µm	mg/kg TM	210	<410	97	85	54	130	200	600
Summe PAK exkl. BG berechnet < 63µm	mg/kg TM	1,9	n.n.	1,1	0,79	0,79	1,3	1,8	5,5
Pentachlorbenzol berechnet < 63µm	µg/kg TM	1,30	<2,0	0,66	0,72	0,46	1,3	1	3
Hexachlorbenzol berechnet <63 µm	µg/kg TM	9,3	<2,0	3,1	1,6	1,6	4,7	1,8	5,5
PCB Summe 7 exkl BG berechnet <63 µm	µg/kg TM	23,0	n.n.	11,0	4,7	6,4	22	13	40
alpha-HCH berechnet <63 µm	µg/kg TM	0,37	<1,0	0,2	0,11	0,13	0,48	0,5	1,5
gamma-HCH berechnet <63 µm	µg/kg TM	0,18	<1,0	<0,081	<0,078	<0,058	0,18	0,5	1,5
p,p-DDE berechnet <63 µm	µg/kg TM	3,7	<2,0	1,9	0,93	1,1	3,4	1	3
p,p-DDD berechnet <63 µm	µg/kg TM	3,1	<2,0	4,7	2,4	2,8	8,2	2	6
p,p-DDT berechnet <63 µm	µg/kg TM	0,40	<2,0	0,26	<0,16	0,13	0,33	1	3

Ergebnisse Monitoring Klappstelle E3

		Stationen NACH Verbringung Brunsbüttel (auf tatsächlichem Klappfeld)								Mittelwert K1 bis K8	GÜBAK-Richtwerte Nordsee	
Code allgemein		K1-LNG	K2-LNG	K5-LNG	K6-LNG	K7-LNG	K8-LNG	242-1,5	236-1,5		R1	R2
Schwermetalle												
Arsen <20 µm	mg/kg TS	45	43	36	45	40	33	39,0	31,0	40	40	120
Blei <20 µm	mg/kg TS	100	91	81	100	89	75	80,0	65,0	89	90	270
Cd<20 µm	mg/kg TS	1,7	1,8	1,4	1,6	1,5	1	1,3	0,84	1,5	1,5	4,5
Chrom <20 µm	mg/kg TS	75	75	71	77	67	68	68,0	59,0	72	120	360
Kupfer <20 µm	mg/kg TS	58	54	41	51	47	36	41,0	32,0	48	30	90
Nickel <20 µm	mg/kg TS	41	39	38	42	38	37	38,0	33,0	39	70	210
Quecksilber <20 µm	mg/kg TS	1,9	1,8	1,3	1,7	1,5	1,1	1,1	1,0	1,6	0,7	2,1
Zink <20 µm	mg/kg TS	428	383	330	425	384	291	332,0	250,0	374	300	900
Organische Schadstoffe												
PCB Sum7 < 63 µm	µg/kg TS	38,60	31,79	27,25	35,98	31,48	16,51	20,47	19,04	30	13	40
alpha-HCH	µg/kg TS	1,69	1,26	0,74	1,43	0,98	0,58	0,76	0,49	1,1	0,5	1,5
gamma-HCH	µg/kg TS	0,55	0,41	0,26	0,44	0,33	0,19	0,24	0,17	0,4	0,5	1,5
HCB < 63 µm	µg/kg TS	4,34	2,98	2,43	5,08	2,77	1,85	2,54	1,56	3,2	1,8	5,5
Pentachlorbenzol	µg/kg TS	1,2	0,59	0,58	0,97	0,75	0,44	0,7	0,2	0,8	1	3
p,p'-DDT < 63 µm	µg/kg TS	1,21	0,89	0,60	0,95	0,85	0,44	0,56	0,33	0,8	1,00	3,00
p,p'-DDE < 63 µm	µg/kg TS	8,93	7,78	5,28	8,74	6,66	3,44	4,38	3,33	6,8	1,00	3,00
p,p'-DDD < 63 µm	µg/kg TS	28,95	24,83	14,27	29,99	22,19	10,05	16,95	8,00	21,7	2,00	6,00
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	280	150	150	250	180	110	140,0	63,0	187	200	600
PAK Sum16 < 63 µm	mg/kg TS	2,36	1,91	1,64	2,28	2,07	1,21	1,55	1,48	1,9	1,8	5,5
Tributylzinn	µg OZK/kg TS	12	5	7,1	5,8	5,2	4,1	5,2	5,8	6,5	20	300
Gesamt P und N												
Phosphor	mg/kg TS	1100	720	670	970	800	700	800,0	540,0	827	500	
Stickstoff	mg/kg TS	2210	1410	1500	2080	1570	1470	1670	1100	1707	1500	

Quelle: noch nicht validierte Daten des E3-Monitorings der HPA, August 2024

ZUSAMMENFASSUNG

Ergebnisse der Analysen des Baggergutes

Die im Vorfeld der Verbringung bei Tonne E3 durchgeführten Analysen entsprechen den Vorgaben der GÜBAK.

Während alle Analysen aus der Liegewanne Ergebnisse < R2 erbrachten, wurden für Einzelproben im Bereich der Baggerrinne Überschreitungen von R2 (für Hexachlorbenzol, pp-DDD und pp-DDE) festgestellt.

Einfluss der Baggerreihenfolge

Wegen der zeitlichen Reihenfolge der Baggerungen (zuerst Liegewanne, danach Baggerrinne) liegt das Material mit den höheren Belastungen aus der Baggerrinne in der Verbringstelle oben, zumal das Baggergut aus beiden Baggerungen jeweils gleichmäßig auf alle 16 Felder der Klappstelle verbracht worden ist.

Ergebnisse des Monitorings

Das Mitte 2024 durchgeführte HPA-Monitoring ergab im Bereich der Klappstelle für viele untersuchte Substanzen höhere Werte als in den Analysen vor Entnahme des Baggergutes. Insbesondere bei pp-DDD und pp-DDE wurden flächendeckend Überschreitungen von R2 festgestellt. Die Monitoringergebnisse liegen z.T. um den Faktor 2 bis 3 höher als die Analyseergebnisse des Baggergutes.

Allerdings liegen die auf der Verbringstelle festgestellten R2-Überschreitungen für einige Substanzen im Bereich der Monitoringergebnisse, die in den Jahren 2021 bis 2022 festgestellt worden sind.

An einem Standort wurde durch HPA eine Überschreitung von R2 für alpha-HCH festgestellt.

Des Weiteren wurden beim Monitoring auch für einige Schwermetalle und organische Substanzen höhere Werte als in den Baggergutanalysen festgestellt, die z.T. auch jeweils den R1-Wert überschreiten.

Die Ursachen für die festgestellten Differenzen zwischen Analytikergebnissen des Baggergutes und Monitoringergebnissen für die Verbringstelle können auf Basis der zur Verfügung stehenden Daten nicht aufgeklärt werden.

Auswirkungen auf die Auswirkungsprognose (vgl. U4.1 Konzept Baggergutentnahme und –verbringung)

Die Auswirkungsprognose der o.g. Unterlage basiert auf den Baggergutanalysen und Monitoringergebnissen der HPA der Jahre 2021 bis 2022. Dabei wurden die höheren Belastungswerte des HPA-Baggergutes als Worst-Case-Szenario mit berücksichtigt. Auch wenn beim Monitoring 2024 für Einzelsubstanzen höhere Werte als erwartet festgestellt worden sind, behält die Auswirkungsprognose ihre Gültigkeit.