

## **Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven 2. Bauabschnitt**

### **Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept – Version II**

erstellt im Auftrag der

**bremenports GmbH & Co. KG  
Am Strom 2  
27568 Bremerhaven**

durch

**Umtec  
Prof. Biener I Sasse I Konertz  
Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB**

im März 2025

Partner  
**Dipl.-Ing. Torsten Sasse  
Dipl.-Geol. Christoph Meyer  
Dr. Tobias von Mücke**

Haferwende 7  
28357 Bremen  
Telefon  
0421 20 75 9-0  
Telefax  
0421 20 75 9-999  
info@umtec-partner.de  
www.umtec-partner.de

## Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept

### Inhaltsverzeichnis

Kapitel		Seite
1	Veranlassung	1
2	Verwendete Unterlagen	1
3	Standortidentifikation und Baustellenlogistik	2
4	Kurzbeschreibung Baumaßnahme	2
5	Untergrundverhältnisse	3
5.1	Oberflächenbefestigungen	4
5.2	Auffüllungsmaterialien	4
5.3	Natürlich gewachsene Böden	5
5.4	Grund-, Stau- und Schichtenwasser	5
6	Schadstoffsituation	5
6.1	Asphalt	6
6.2	Ungebundene Oberflächenbefestigung	7
6.3	Oberflächenbefestigung aus Naturstein-, Beton- und Rotsteinpflaster	7
6.4	Oberflächennahe Auffüllungsmaterialien	7
6.5	Natürliche gewachsene Böden	9
6.6	Schichtenwasser	9
7	Umgang mit Aushub- und Rückbaumaterialien	10
7.1	Fachgutachterliche Begleitung	10
7.2	Flächenverfügbarkeit für die Bereitstellung	11
7.3	Separation von Aushub- und Rückbaumaterialien	13
7.4	Projektinterne Wiederverwertung	13
7.5	Versauerungspotential	13
7.6	Abfallrechtliche Einstufung	14
7.7	Externe Entsorgung und Verwertung	14
7.8	Transport	15
7.9	Liefermaterialien	15
7.10	Dokumentation des Boden- und Entsorgungsmanagements	15
8	Gefährdungsbeurteilung	16
9	Schutzmaßnahmen und -vorkehrungen	17
10	Literaturverzeichnis	18

## **Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept**

### **1 Veranlassung**

Die bremenports GmbH und Co. KG plant von Station 596.080 bis Station 842.620 den Ersatzneubau der Westkaje im Kaiserhafen III im stadtbremischen Überseehafengebiet in Bremerhaven.

Es ist vorgesehen, die Bestandskaje zurückzubauen und eine neue Kaje landeinwärts in Verlängerung der bereits im 1. Bauabschnitt (BA) neu hergestellten Kaje zu errichten.

Hierzu sind umfangreiche Arbeiten zum Rückbau von Bestandsgebäuden sowie zum Aushub von Auffüllungs- und Bodenmaterial erforderlich.

Mit Schreiben vom 4. Juli 2024 wurde die Umtec Prof. Biener | Sasse | Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB, auf Grundlage eines Angebotes vom 13. Juni 2024 durch die bremenports GmbH und Co. KG mit der Erstellung eines Bodenmanagement- und Entsorgungskonzeptes beauftragt.

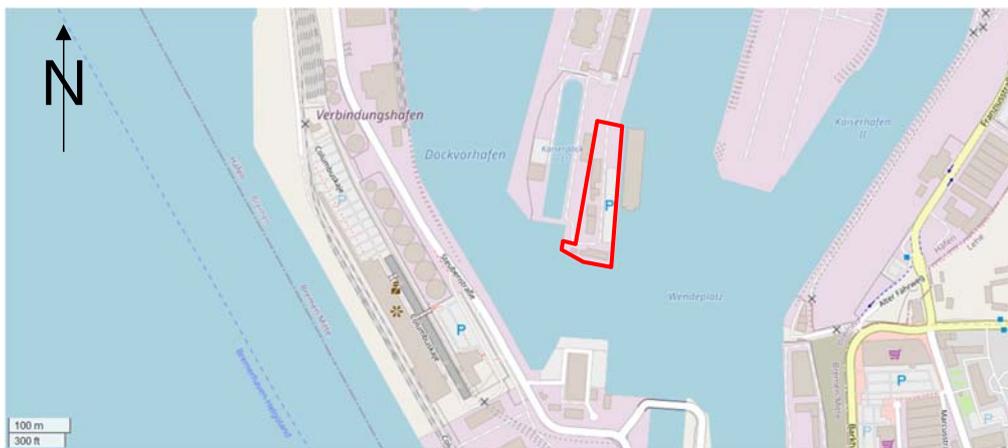
### **2 Verwendete Unterlagen**

- [1] Dokumentation des Bodenmanagements und der Materialentsorgung im Zuge der Sanierung der Westkaje im Kaiserhafen III im Überseehafen in Bremerhaven, erstellt im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG durch Dr. Pirwitz Umweltberatung; Februar 2021.
- [2] Sanierung Westkaje im Kaiserhafen in Bremerhaven; 2. Bauabschnitt; Gebäudeschadstoffkataster, erstellt im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG durch Umtec Prof. Biener | Sasse | Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB, August 2022.
- [3] Sanierung Westkaje im Kaiserhafen in Bremerhaven; 2. Bauabschnitt, Gutachten über die Durchführung orientierender schadstofftechnischer Untersuchungen erstellt im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG durch Umtec Prof. Biener | Sasse | Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB, August 2022

## Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept

### 3 Standortidentifikation und Baustellenlogistik

Das insgesamt ca. 13.000 m<sup>2</sup> große Maßnahmengbiet liegt im Bereich des Kaiserhafens III im stadtbremischen Überseehafengebiet in Bremerhaven und ist aus nördlicher Richtung über die Bückingstraße zu erreichen:



Abbild 1: Großräumige Lage des Maßnahmengbietes, Quelle: [www.openstreetmap.de](http://www.openstreetmap.de).

Der von den Aushubarbeiten betroffene Bereich sowie die Baustelleneinrichtungsfläche sind während der gesamten Maßnahme mit einem Bauzaun zu sichern.

Verschmutzungen der Zuwegung sind zu vermeiden. Sollte es dennoch zu Verunreinigungen kommen, sind die betroffenen Bereiche, soweit erforderlich arbeitstäglich, durch den Auftragnehmer (AN) für die projektierte Baumaßnahme zu reinigen.

### 4 Kurzbeschreibung Baumaßnahme

Die Baumaßnahme sieht den Rückbau der Bestandskaje auf ca. 319 m Länge vor. Die neue Kaje verläuft landeinwärts in Verlängerung der bereits ertüchtigten Kaje des 1. Bauabschnitts. Durch die Verlagerung verkürzt sich die Kaje auf ca. 246 m Länge. Ungefähr 7.500 m<sup>2</sup> der derzeitigen Landfläche sind zukünftig als Wasserfläche dem Hafenbecken zuzuzählen.

## Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept

Der Bodenabtrag der bestehenden Landfläche erfolgt von der derzeitigen Geländehöhe (+2,45 mNHN bis +2,93 mNHN) bis auf die Hafensohle von NHN etwa -9,30 mNHN. Dies entspricht einer Abtragsmächtigkeit von bis zu ca. 12,30 m.

Bei der geplanten Baumaßnahme sind insgesamt ca. 96.500 m<sup>3</sup> Boden- und Auffüllungsmaterialien sowie ca. 2.000 m<sup>3</sup> Oberflächenbefestigungen rückzubauen bzw. auszuheben und einer fachgerechten Verwertung/Entsorgung zuzuführen:

Tabelle 1: Zusammenstellung „Überschlägige Massenermittlung Aushubmengen“

Bodenart	Menge [m <sup>3</sup> ] (geschätzt)	Einstufung gemäß LAGA TR Boden /3/, RuVA /5/	Abfallschlüssel
Oberflächenbefestigungen (ungebunden)	2.000	> Z2	17 05 03*
Asphalt		(nicht kohlenteeer- und nicht asbesthaltig)	17 03 02
Auffüllung	5.000	Z 1.2	17 05 04
	25.000	Z 2	17 05 04
	2.500	> Z2	17 05 03*
Klei	6.000	Z 1.2	17 05 04
	6.000	Z 2	17 05 04
	50.000	> Z2;	17 05 03* (bedingt durch geogene Hintergrundwerte)
Torf	1.900	-	-
Summe	≈98.500		

## 5 Untergrundverhältnisse

Nachfolgend werden die nach aktuellem Sachstand bekannten Untergrundverhältnisse zusammenfassend dargestellt (s. auch detaillierte Ausführungen in [2]<sup>1</sup>).

<sup>1</sup> Die in eckigen Klammern gesetzten Ziffern, wie z.B. [2], beziehen sich auf das Unterlagenverzeichnis in Kapitel 2.

## **Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept**

### **5.1 Oberflächenbefestigungen**

Das Untersuchungsgebiet ist überwiegend durch Oberflächenbefestigungen aus Naturstein-, Verbund- und Klinkerpflaster, kleinteilige Asphaltflächen und ungebundene, teils schlackehaltige Bauschutt-Boden-Gemische befestigt [2].

Die angetroffenen Materialien der ungebundenen Oberflächenbefestigungen sind in ihrer Mächtigkeit (von 0,05 bis ca.0,8 m) und Zusammensetzung als sehr heterogen zu bewerten.

Die Materialien setzen sich im Wesentlichen aus Natursteinsplit, -schotter- und -kies sowie Sanden mit stark variierenden Anteilen an unterschiedlichen anthropogenen Beimengungen wie Asphaltfräs- und Strahlgut sowie Schlacke-, Bauschutt- (Rotstein- und Betonbruch), Glas-, Metall-, Keramik- und Holzresten zusammen.

Der im Süden an das Hafenbecken angrenzende Bereich ist unbefestigt und durch Gras- und Baumbewuchs gekennzeichnet.

### **5.2 Auffüllungsmaterialien**

Der oberflächennahe Untergrund unterhalb der Oberflächenbefestigungen wird im Wesentlichen durch ca. 1,20 m bis ca. 2,10 m mächtige, braune bis dunkelgraue, überwiegend sandige, teils schluffige Auffüllungsmaterialien mit deutlichen anthropogenen Beimengungen an Rotstein- und Betonbruch, teils Schlacke-, Asche- und Kohleresten, vereinzelt Glas- und Metallresten, etc. gebildet.

Unterhalb der Oberflächenbefestigung aus Natursteinpflaster wurden bis maximal ca. 1,5 m mächtige, organoleptisch unauffällige, hellbraune bis graue Fein- und Mittelsande angetroffen.

Im Bereich des südlichen Kajeabschnitts wurden Auffüllungsmächtigkeiten von 3,5 bis maximal ca. 7,0 m erkundet. Bei diesen Auffüllungsmaterialien handelt es sich um umgelagerte, graue, schwach bis stark torfige Schluffe, welche im oberflächennahen Abschnitt (bis ca. 2 m u. GOK) teils deutliche anthropogene Beimengungen (insb. Bauschutt-, Schlacke- und Asphaltreste) aufweisen. Im tiefer liegenden Auffüllungshorizont (> 2 bis ca. 7,0 m u. GOK) wurden hingegen lediglich sehr geringe Anteile an anthropogenen Beimengungen (< 5 Vol.-%, im wesentlichen Ziegelreste) festgestellt.

## **Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept**

Neben den vorgenannten, als organoleptisch auffällig zu bewertenden Beimengungen wurde im Bereich der Ansatzpunkte KRB 2022/06 und /07 im Tiefenhorizont von 0,8 bis 2,3 m u. GOK eine lokale MKW-Verunreinigung (bis 1.800 mg/kg) festgestellt (s. hierzu auch detaillierte Ausführungen in [3]).

### **5.3 Natürlich gewachsene Böden**

Unterhalb der rolligen, teils bindigen Auffüllungen folgen bis in eine maximale Tiefe von 13 m u. GOK als organoleptisch unauffällig zu bewertende, graue, organische (teils mit Pflanzenresten durchsetzt), schwach feinsandige, schwach torfige Kleiböden.

### **5.4 Grund-, Stau- und Schichtenwasser**

Gemäß den Ausführungen in /2/ steht das Grundwasser in den unterhalb der holozänen Weichschichten (Basis bei ca. -16mNN bzw. 18,5 m u. GOK) anstehenden Sanden gespannt an. Die bindigen, geringdurchlässigen Kleiböden fungieren als Grundwasserschutzschicht.

Im Rahmen der Bauausführung ist davon auszugehen, dass bei Aushubtätigkeiten Hafenwasser durch Undichtigkeiten der Kajenbefestigung in die Baugrube dringt, sobald die Aushubsohle unterhalb des Hafenniveaus liegt.

In diesem Zusammenhang ist festzuhalten, dass in Abhängigkeit der Witterung, insbesondere bei intensiven und anhaltenden Niederschlägen in kälteren Jahreszeiten, im Baufeld mit Staunässe bzw. aufstauendem Sickerwasser zu rechnen ist.

## **6 Schadstoffsituation**

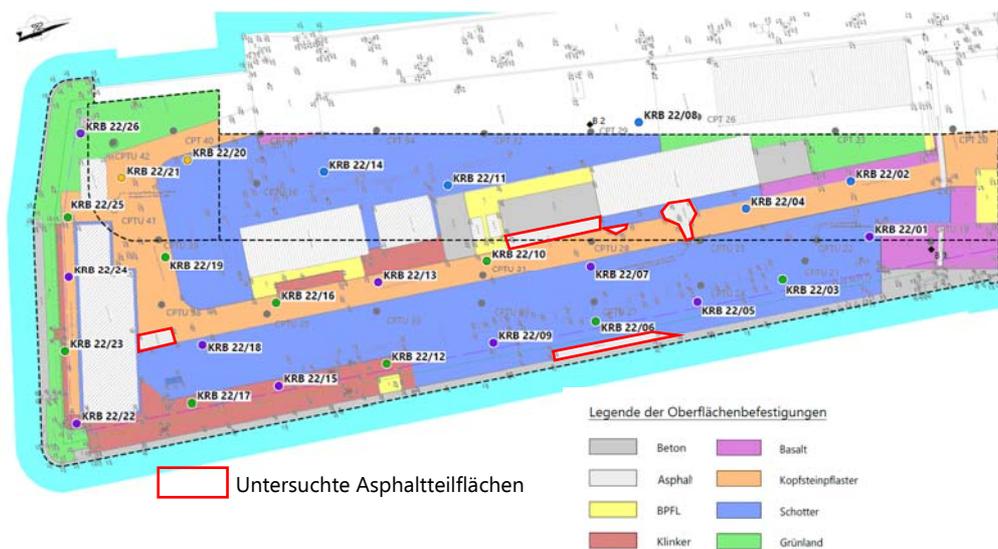
Nachfolgend wird die nach aktuellem Sachstand bekannte Schadstoffsituation der projizierten Aushub- und Rückbaumaterialien der Oberflächenbefestigungen zusammenfassend dargestellt. Detaillierte Ausführungen sind dem Gutachten über die Durchführung orientierender schadstofftechnischer Untersuchungen [3] zu entnehmen. Die chemische Analytik und Bewertung der vorgenannten Untersuchungen (Durchführung: Juni 2022) erfolgte noch gemäß LAGA /3/.

## Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept

Die bislang erhobenen Analyseergebnisse werden für die vorläufige Festlegung der Entsorgungs- und Verwertungswege gemäß EBV als ausreichend bewertet. Die finale Entsorgung/Verwertung erfolgt auf Grundlage der noch vorlaufend durchzuführenden in-Situ-Untersuchungen der Kleiböden sowie der baubegleitend durchzuführenden Haufwerksbe- probungen der Auffüllungsmaterialien (gemäß EBV bzw. BBodSchV).

### 6.1 Asphalt

Die Asphaltmaterialien der kleinteiligen Asphaltflächen (s. auch Übersichtslageplan mit Darstellung der Teilflächen in [3] und nachfolgenden Planausschnitt) wurden anhand einer Mischprobe (Entnahme Einzelproben durch Abschlagen, Einmessung der Entnahmepunkte erfolgte nicht) einer chemischen Analytik zugeführt.



Abbild 2: Darstellung der Oberflächenbefestigungen und der untersuchten Asphaltteilflächen

Hiernach sind diese als nicht kohlenteehaltig und nicht asbesthaltig zu bewerten.

## Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept

### 6.2 Ungebundene Oberflächenbefestigung

In den Boden-Bauschutt-Gemischen der ungebundenen Oberflächenbefestigung wurden insbesondere bei den Schwermetallen Blei, Kupfer und Zink sowie den Parametern EOX (extrahierbare organisch gebundene Halogene) und PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) als erhöht zu bewertenden Feststoffkonzentrationen festgestellt (s. nachfolgende Tabelle 2):

Tabelle 2: Zusammenstellung Analyseergebnisse der ungebundenen Oberflächenbefestigungen.

Probenbezeichnung	Tiefenhorizont [m u. GOK]	Blei [mg/kg]	Kupfer [mg/kg]	Zink [mg/kg]	EOX [mg/kg]	Einstufung gemäß LAGA TR Boden /3/
MP 2	0,00 – 0,80	897	3.560	3.720	31	> Z2
MP 3	0,00 – 0,80	726	577	1.680	< 1,0	> Z2
MP 4	0,00 – 0,80	461	1.810	1.430	1,8	> Z2
MP 6	0,00 – 0,20	722	2.300	3.730	23	> Z2

### 6.3 Oberflächenbefestigung aus Naturstein-, Beton- und Rotsteinpflaster

Bei den vorlaufend durchgeführten Erkundungen wurden an den Materialien der Oberflächenbefestigungen aus Naturstein-, Beton- und Rotsteinklinkerpflaster keine organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt, sodass aus fachlicher Sicht auf eine schadstofftechnische Untersuchung verzichtet wurde, da relevante Schadstoffbelastungen der vorgenannten Materialien nicht zu erwarten sind.

### 6.4 Oberflächennahe Auffüllungsmaterialien

In den oberflächennahen, teils schlackehaltigen Auffüllungsmaterialien wurden als erhöht zu bewertende PCB- (polychlorierte Biphenyle), EOX-, Schwermetall- und Sulfatkonzentrationen wie folgt festgestellt:

## Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept

Tabelle 3: Zusammenstellung Analyseergebnisse der untersuchten Auffüllungsmaterialien.

Probenbezeichnung	Tiefenhorizont [m u. GOK]	Kurzbeschreibung Probenmaterial	Einstufungsrelevanter Parameter [mg/kg]	Einstufung gemäß LAGA TR Boden /3/
MP 5	0,15 – 1,7	Sand; Straßenunterbau	Kupfer: 39      Zink: 67	Z1.1
MP 7	0,15 – 0,4		Kupfer: 44      Blei: 48 Zink: 119      Quecksilber: 0,3	Z1.1
MP 8	0,40 – 1,80	sandige Auffüllung	Sulfat: 27,4 mg/l	Z1.2
MP 9	0,30 – 1,60		Kupfer: 330      PCB: 0,43 Zink: 567      EOX: 8,1	Z2
MP 12	0,15 – 1,70		Sulfat: 54 mg/l	Z2
MP 13	0,30 – 1,80		PAK: 64;      TOC: 6,7 Gew.-% Benzo(a)pyren: 3,3	>Z2
MP 14	0,50 – 1,50		Sulfat: 81,7 mg/l	Z2
MP 15	0,00 – 1,20		TOC: 1,9 Gew.-%      Blei: 213 Zink: 532	Z2
EP 16	0,15 – 0,50		(TOC: 11 Gew.-%)      Sulfat: 34,4 mg/l Zink: 301	Z1.2 (>Z2)
MP 17	1,10 – 2,70		Kupfer: 2.150	>Z2
MP 10	0,8 – 2,3	bindige Auffüllungs- und Boden- materialien	TOC: 9,1 Gew.-%      Blei: 1.310	>Z2
MP 11	0,8 – 1,9	bindige Auffüllung	TOC: 4,5 Gew.-%      Sulfat: 93,3 mg/l	Z2
MP 18	1,5 – 3,8		Sulfat: 73,7 mg/l	Z2
MP 19	3,5 – 7,0		Sulfat: 51,6 mg/l	Z2
MP 30	1,3 – 5,0		TOC: 5 Gew.-%      Sulfat: 57,6 mg/l	Z2

In den schlacke-, asche- und kohlehaltigen Auffüllungsmaterialien wurden erwartungsgemäß die höchsten Schwermetall-, PAK- und TOC-Gehalte festgestellt (überwiegend Einstufung als Z2 und größer Z2).

Neben den in Tabelle 2 und 3 dargestellten, einstufigsrelevanten Stoffkonzentrationen wurden in den Probenmaterialien der MP 3 und MP 10 erhöhte Konzentrationen an Mineralölkohlenwasserstoffen (C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>: 870 bis 980 mg/kg; C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>: 1.800 mg/kg; Zuordnungswert: > Z1 ≤ Z2) festgestellt.

## Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept

Die im Wesentlichen in den bindigen, Auffüllungsmaterialien (teils umgelagerte Kleiböden) festgestellten erhöhten TOC- und Sulfat-Gehalte sind geogener Natur (Einstufung als Z2 und größer Z2).

### 6.5 Natürliche gewachsene Böden

Die unterhalb der vorgenannten Auffüllungsmaterialien anstehenden, organoleptisch unauffälligen Kleimaterialien zeigen vornehmlich bei den Parametern TOC, Chlorid und Sulfat geogen bedingt erhöhte Konzentrationen:

Tabelle 4: Zusammenstellung Analyseergebnisse der untersuchten Kleimaterialien.

Probenbezeichnung	Tiefenhorizont [m u. GOK]	Kurzbeschreibung Probenmaterial	TOC Gew.-%	Chlorid mg/l	Sulfat mg/l	Einstufung gemäß LAGA TR Boden /3/
MP 21	1,5 – 3,9	Klei	2,3	21,2	41,6	Z2
MP 22	1,3 – 3,8		1,5	51,4	99,5	Z2
MP 23	3,1 – 7,1		2,4	53,1	75,6	Z2
MP 24	3,2 – 6,5		2,3	27,1	67,9	Z2
MP 25	6,5 – 10,1		3	130	72,8	>Z2
MP 26	6,2 – 10,2		1,7	93	59,6	Z2
MP 27	9,6 – 13,0		1,6	124	53,1	>Z2
MP 28	9,5 – 13,0		1,4	104	65,4	>Z2
MP 29	8,5 – 12,4		1,1	59,2	40,9	Z2

Singulär wurde in der Mischprobe MP 26 (Tiefe: 6,2 bis 10,2 m u. GOK) eine PAK-Konzentration von 6,05 mg/mg festgestellt, welche möglicherweise im Zusammenhang steht mit teerölbehandelten Konstruktionshölzern des angrenzenden Kajebauwerks.

### 6.6 Schichtenwasser

Bei den vorlaufend durchgeführten Erkundungen [3] wurde am Ansatzpunkt KRB 22/16 (Darstellung Ansatzpunkt in Abbildung 2) das angetroffenen Stau- und Schichtenwasser beprobt (Entnahmetiefe: ca. 1,5 m u. GOK) und einer chemischen Analyse auf die Verdachtsparameter Mineralölkohlenwasserstoffe (KW-Index), leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX), leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW), PAK, adsorbierbare

## Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept

organisch gebundene Halogene (AOX), Schwermetalle, Ammonium, Phosphor, chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) und Eisen zugeführt.

In der untersuchten Stau- und Schichtenwasserprobe wurden für folgende Parameter Überschreitungen der in /6/ genannten Einleitgrenzwerte „Einleitung in Oberflächengewässer bzw. Niederschlagswasserkanal“ festgestellt:

Parameter	Ermittelte Konzentration	Grenzwert „Einleitung in Oberflächengewässer bzw. Niederschlagswasserkanal“ /6/
Arsen [µg/L]	25	10
Blei [µg/L]	200	40
Kupfer [µg/L]	110	50
Eisen [mg/L]	28	5
Phosphor [mg/L]	2,7	2
CSB [mg/L O <sub>2</sub> ]	290	50
PAK [µg/L]	0,7	0,4

Mögliche Verdünnungseffekte durch Niederschlagswasser und in die Baugrube eindringendes Wasser aus dem Hafenbecken bleiben bei diesem Sachverhalt vorerst unberücksichtigt.

## 7 Umgang mit Aushub- und Rückbaumaterialien

Zum Umgang und der Verwertung von Aushub- und Rückbaumaterialien ist die folgende grundsätzliche Vorgehensweise vorgesehen:

### 7.1 Fachgutachterliche Begleitung

Die nachfolgend beschriebenen Arbeiten zum Aushub, zur Separation, der Beprobung, der Entsorgung, etc. erfolgen unter fachgutachterlicher Begleitung durch das Boden- und Entsorgungsmanagement des AGs unter Berücksichtigung von alllasten- und geotechnischen Aspekten sowie vorlaufend erhobenen Untersuchungsergebnissen [3].

## Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept

### 7.2 Flächenverfügbarkeit für die Bereitstellung

Ein Großteil der im Baufeld vorhandenen, derzeitigen Landfläche wird durch den Kajenersatzneubau (Verlagerung landeinwärts) zur Wasserfläche umgewandelt.

Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die Flächengrößen des Plangebietes (blau karierte Fläche: ca. 13.000 m<sup>2</sup>), der gesamten Baustellenfläche (orange Fläche: ca. 21.000 m<sup>2</sup>) sowie des rückzubauenden Kajeabschnitts (grüne Fläche: ca. 7.500 m<sup>2</sup>):

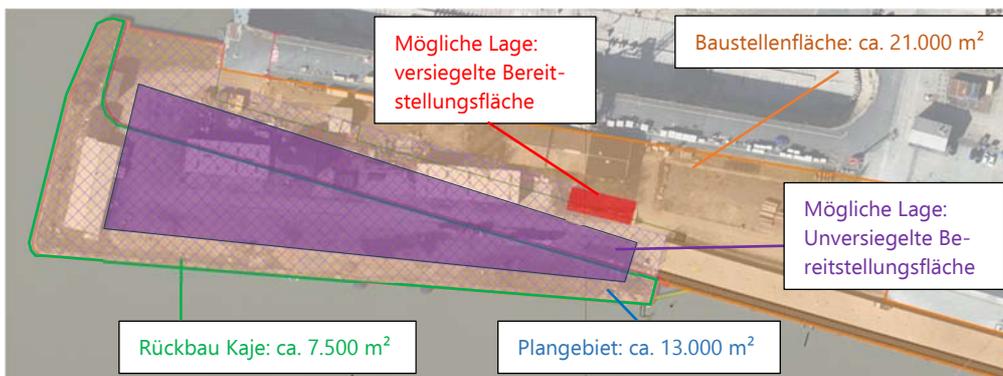


Abbildung 3: Darstellung der Teilflächen „Plangebiet, Baustellenfläche, Rückbau Kaje“; Ausschnitt aus der Planunterlage „Lageplan Baustellenfläche 2.9“ durch bremenports zur Verfügung gestellt.

Aufgrund des im grünen Bereich geplanten, vollständigen Bodenabtrags (bis Hafensohle) reduziert sich mit fortschreitendem Baufortschritt die Flächenverfügbarkeit für eine Bereitstellung der Aushub- und Rückbaumaterialien.

Eine Bereitstellung sämtlicher Aushubmaterialien (insgesamt ca. 98.500 m<sup>3</sup>) im Baufeld zur Durchführung von Haufwerksbeprobungen ist dementsprechend nicht realisierbar.

Für die Umsetzung der geplanten Baumaßnahme ist analog zur Vorgehensweise im 1. BA des Kajenneubaus folgender Umgang mit den Aushubmaterialien vorgesehen:

- Die Bereitstellung von Aushub- und Rückbaumaterialien in Form von Haufwerken (Kubatur: max. 500 m<sup>3</sup>) im Baufeld in Abhängigkeit des Baufortschritts und der Flächenverfügbarkeit. Dieses Vorgehen ist für sämtliche Auffüllungsmaterialien vorgesehen. Die Bereitstellung soll im Bereich der violetten Fläche (s. Abbildung 2) erfolgen. Hierbei ist ergänzend zu erwähnen, dass die Bereitstellung von Auffüllungsmaterialien nur im Bereich noch vorhandener Auffüllungen

## **Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept**

erfolgt. Eine Bereitstellung von Auffüllungen auf dem freigelegten Kleihorizont wird zur Vermeidung von eventuellen Schadstoffverschleppungen nicht umgesetzt.

- Organoleptisch auffällige kontaminierte Materialien (insbesondere Materialien mit Verunreinigungen durch MKW, Teeröl, o.ä.) sollen in Abhängigkeit der Materialbeschaffenheit und Art der Verunreinigung auf einer versiegelten Bereitstellungsfläche (mit Wasserfassung) oder in wasserdichten Containermulden bereitgestellt werden. Eine mögliche Lage für die vorgenannte Bereitstellung ist in Abbildung 3 (rote Fläche) dargestellt. Vorgenannte Bereitstellungsfläche (inkl. Aufkantung und Wasserfassung) ist im Anschluss an die Baufeldfreimachung (Rückbau Bestandsgebäude) und vor Beginn der eigentlichen Arbeiten zum Erdaushub zu errichten.

Die für eine Bereitstellung von Auffüllungs-, Rückbau- und organoleptisch auffälligen Bodenmaterialien vorgesehenen Flächen (versiegelt und unversiegelt) werden in Bezug auf den geplanten Bauablauf und den geplanten Ausführungszeitraum als ausreichend groß bewertet.

- Eine Bereitstellung von Aushub- und Rückbaumaterialien außerhalb des Plangebietes (blau karierte Fläche) ist nicht vorgesehen. Im Baustellenbereich (orange Fläche) außerhalb des Plangebietes ist lediglich die Bereitstellung von Arbeitsgeräten, Liefermaterialien sowie die Aufstellung der Baustelleneinrichtung vorgesehen. Über die Baustellenfläche hinaus werden keine weiteren angrenzenden oder externen Flächen beansprucht.
- Umsetzung von vorlaufenden simulierten Haufwerksbeprobungen (in-situ-Beprobungen) und eine direkte externe Entsorgung/Verwertung auf Grundlage der erhobenen Analyseergebnisse. Dieses Vorgehen ist ausschließlich für die natürlich gewachsenen Kleiböden vorgesehen.  
Vor dem Hintergrund, dass die ersten Kleiböden voraussichtlich erst Ende 2026 ausgehoben werden, ist die Umsetzung der vorgenannten Erkundungen für das Jahr 2026 vorgesehen. Zudem ist zu berücksichtigen, dass eine zeitnahe Durchführung umfangreicher Erkundungen aufgrund der aktuellen Flächennutzung nur sehr begrenzt möglich wäre.

## **Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept**

Vorgenannte Vorgehensweisen sowie das Untersuchungskonzept zur Durchführung der simulierten Haufwerksbeprobungen sind vorlaufend durch den AG mit der zuständigen Fachbehörde abzustimmen.

### **7.3 Separation von Aushub- und Rückbaumaterialien**

Die Aushub- und Rückbaumaterialien sind beim Aushub/Rückbau nach Materialart (Auffüllung, Klei, Bauschutt, Füllsande, etc.) zu separieren und zur Beprobung im Bau- feld (nach Erfordernis auf einer versiegelten Fläche) bereitzustellen oder auf Grund- lage vorlaufend durchgeführter simulierter Haufwerksbeprobung einer direkten ex- ternen Entsorgung zuzuführen.

Gemäß den Ausführungen im Abbruch- und Entsorgungskonzept ist sicherzustellen, dass der Rückbau der Bestandskaje so zu erfolgen hat, dass keine Vermischung von Bauschuttrümmern und Aushubmaterialien erfolgt. Zudem ist sicherzustellen, dass die Bestandsholzpfähle der Kajenkonstruktion vollständig bzw. zumindest bis zur pro- jektierten Aushubsohle gezogen werden.

Sollte dennoch eine Vermischung stattfinden oder Holzpfähle nicht bis zur vorge- nannten Tiefe gezogen werden können (Abreißen der Pfähle), sind die Störstoffe im Zuge oder im Anschluss an die Aushubarbeiten durch den AN eigenverantwortlich zu separieren.

### **7.4 Projektinterne Wiederverwertung**

Eine projektinterne Verwertung von Aushubmaterialien ist gemäß dem aktuellen Kenntnisstand nicht vorgesehen.

### **7.5 Versauerungspotential**

Beim Umgang mit den Böden aus dem Nassaushub bzw. dem Tiefenhorizont 2 bis 15 m unter Geländeoberkante ist zu berücksichtigen, dass diese gemäß den Ausführun- gen in /1/<sup>2</sup> ein mittleres bis hohes Versauerungspotential aufweisen.

---

<sup>2</sup> Die in Schrägstriche gesetzten Ziffern, wie z.B. /1/, beziehen sich auf das Literaturverzeichnis in Kapitel 10.

## **Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept**

Im Rahmen der Erdarbeiten ist der Zutritt an Luftsauerstoff in die Aushubmaterialien durch einen fachgerechten Umgang auf ein Minimum zu reduzieren, um eine Oxidation der zuvor im anaeroben Untergrund stabilen Schwefelverbindungen und eine hiermit einhergehende Bodenversauerung zu verhindern. Zu diesen Maßnahmen zählen u.a. die Vermeidung des mehrfachen Aufnehmens und Umsetzens der Böden, eine Reduzierung der Oberfläche im Rahmen der Bereitstellung durch Andrücken/Profilieren der Haufwerkoberflächen.

### **7.6 Abfallrechtliche Einstufung**

Die Auffüllungsmaterialien und organoleptisch auffällige Böden werden in Form von Haufwerken zur Beprobung bereitgestellt (vgl. vorherige Ausführungen). Die Entsorgung erfolgt auf Grundlage der erhobenen chemischen Analyseergebnisse (Untersuchungsumfang gemäß EBV und nach Erfordernis nach Deponieverordnung) der Haufwerksbeprobungen.

Die Entsorgung/Verwertung der auszuhebenden Kleiböden erfolgt im Wesentlichen auf Grundlage der vor Beginn der Baumaßnahme durchzuführenden simulierten Haufwerksbeprobungen.

### **7.7 Externe Entsorgung und Verwertung**

Der Auftragnehmer „Erdbau“ hat den Beginn der Erdarbeiten und die vorgesehenen Entsorgungswege mit ausreichendem zeitlichem Vorlauf anzuzeigen. Änderungen sind dem Auftraggeber unverzüglich mitzuteilen.

Die externe Entsorgung von gefährlichen Abfällen erfolgt hierbei im Rahmen des elektronischen Abfallnachweisverfahrens (eANV).

Die externe Entsorgung ist unter Angabe der Materialart, des Abfallschlüssels, der Tonnage und der Entsorgungsstelle in tabellarischer Form zu erfassen und zu dokumentieren.

Grundsätzlich ist bei schadstoff- und geotechnischer Eignung eine Verwertung der Kleiböden im Deichbau vorgesehen. Eine entsprechende Eignung soll im Rahmen der vorlaufend durchzuführenden simulierten Haufwerksbeprobungen geprüft werden.

## **Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept**

### **7.8 Transport**

Gegenwärtig ist der Abtransport der Rückbau- und Auffüllungsmaterialien per LKW zur Verwertung- / Entsorgungsstelle vorgesehen.

Der Transport des Kleis ist grundsätzlich von der vorgesehenen Verwertungs-/Entsorgungsstelle abhängig. Es ist vorgesehen, den Klei direkt beim Aushub in Schuten zu verladen und über den Wasserweg der annehmenden Stelle anzuliefern. Sofern eine Anlieferung bei der Annahmestelle über den Wasserweg nicht möglich ist, wird der Klei auf LKW verladen und über den Landweg transportiert.

### **7.9 Liefermaterialien**

Für die Wiederherstellung/Neubau der Oberflächenbefestigung werden die folgenden Materialien in folgender, überschlägig ermittelten Menge benötigt:

Füllsand / Frostschuttschicht:	2600 m <sup>3</sup>
Schottertragschicht (mineralische Recyclingbaustoffe):	1950 m <sup>3</sup>
Pflastersplit:	260 m <sup>3</sup>

Die entsprechenden Anforderungen an den Einbau der Materialien (Materialklasse, Abstand Einbauhorizont zum Grundwasser, etc.) gemäß EBV sind zu berücksichtigen.

### **7.10 Dokumentation des Boden- und Entsorgungsmanagements**

Die im Maßnahmenbereich durchgeführten Arbeiten zum Boden- und Entsorgungsmanagements sind in einem Abschlussbericht zu dokumentieren. Darin sind sämtliche relevanten Daten (u.a. Massen, Entsorgungsnachweise, Wiegebescheinigungen, chemische Analysen sowie Bestandspläne) zusammenzustellen und zu erläutern.

## Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept

### 8 Gefährdungsbeurteilung

Im Bereich des vollständigen Bodenabtrags (bis auf Niveau aktuelle Hafensohle, s. Abbildung 4, grüne Fläche) ist ein späterer Kontakt zwischen Boden und Mensch bzw. zwischen Boden und Grundwasser nicht gegeben. Eine Gefährdung über vorgenannte Wirkungspfade ist für diesen Bereich somit nicht abzuleiten.



Abbildung 4: Darstellung der Teilflächen „Aushub auf Niveau Hafensohle“ (grüne Fläche) und „Bodenaustausch/Herstellung Oberflächenbefestigung“ (blaue Fläche). Ausschnitt aus der Planunterlage „Lageplan Baustellenfläche 2.9“ durch bremenports zur Verfügung gestellt.

Im blau markierten Bereich ist ein Bodenaustausch bis mind. 1 m unter aktueller Geländeoberkante sowie ein vollständiger Aushub organoleptisch auffälliger Boden- und Auffüllungsmaterialien (auch bis in Tiefen > 1 u. GOK) inkl. Wiedereinbau von unbelasteten Liefermaterialien und Wiederherstellung der Oberflächenbefestigung vorgesehen.

Ein Kontakt zu verunreinigten Bodenmaterialien über den Wirkungspfad „Boden-Mensch“ ist aufgrund des Bodenaustausches sowie der Herstellung einer Oberflächenbefestigung somit nicht möglich.

Eine mögliche Gefährdung für das Grundwassers durch mögliche Schadstoffeinträge über den Wirkungspfad „Boden-Grundwasser“ ist aus vorgenannten Gründen ebenfalls nicht abzuleiten.

Eine nachteilige Beeinflussung des angrenzenden Hafenwasser im Zuge der Arbeiten zum Aushub und dem Abbruch ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern. Potenziell verunreinigtes Stau- und Schichtenwasser ist zu fassen, fachgerecht

## **Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept**

aufzureinigen und zu entsorgen. Zudem ist eine Sedimentverfrachtung (Trübung) in das Hafenbecken auf ein Minimum zu reduzieren.

### **9 Schutzmaßnahmen und -vorkehrungen**

Zum Schutz des Menschen und der Umwelt sind durch den Auftragnehmer alle nötigen Schutzmaßnahmen und -vorkehrungen unter Einhaltung aller erforderlichen Gesetze und Vorschriften und Forderungen der Baubeschreibung umzusetzen.

Insbesondere werden folgende Maßnahmen durchgesetzt:

- Kraft- und Schmierstoffe sind in zugelassenen Behältern mit Auffangschutz aufzubewahren.
- Eine ggf. erforderliche mobile Betankung hat mittels Tropfverlustschutz zu erfolgen
- Es sind durchgängig biologisch abbaubare Treib- und Schmierstoffe zu nutzen.
- Die Auflagen hinsichtlich Partikelfilter, Fahrgeschwindigkeit und Leerlaufzeiten sind zu beachten.
- Maßnahmen zur Staubminderung sind zu ergreifen.
- Havarien (z.B. durch ausgetretene Öle, Dieselmotoren, etc.) sind unverzüglich zu beseitigen

Die Bautätigkeiten sollen in einem Zeitraum von ca. 26 Monaten ausgeführt werden.

Bearbeiter:  
M. Sc. Kai Wiemers

Bremen, im März 2025

(Dr. von Mücke)

## **Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven, 2. Bauabschnitt Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept**

### **10 Literaturverzeichnis**

- /1/ Server des Geologischen Dienstes für Bremen (GDfB): Ingenieurgeologie, Bremen, Stand 30. August 2024
- /2/ NLFb; Grundwasser- und Geotechnische Planungskarte Bremerhaven, Karte A: Geotechnik; erstellt im Auftrag der Seestadt Bremerhaven, Umweltschutzamt, 31. Juli 2003
- /3/ LAGA TR Boden: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand: 05.11.2004
- /4/ Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – Ersatzbaustoffverordnung), 9. Juli 2021
- /5/ RuVa-StB 01; Richtlinien für die umweltverträgliche Verwendung von Ausbaustoffen mit teer-/pechhaltigen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Ausgabe 2001, Fassung 2005.
- /6/ Einleitwerte von Grundwasser in Gewässer und in die Kanalisation, Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, 21. November 2016