

Sanierung der Westkaje im Kaiserhafen III zur Ermöglichung des Konverterbaus

Erläuterungsbericht



Auftraggeberin:

Die Senatorin für Wissenschaft und Häfen

19. März 2025

Kaiserhafen III

Sanierung der Westkaje 2. Bauabschnitt

Erläuterungsbericht

Auftragnehmer:

bremenports GmbH & Co. KG
Am Strom 2
27568 Bremerhaven

Auftraggeber:

Die Senatorin für Wirtschaft, Häfen und Transformation
Katharinenstraße 37
28195 Bremen

Bearbeitung:

Birte Kittelmann-Grüttner
Nadine Timmler
Janine Wienberg

Stand: 19. März 2025

Version: 02

Projektnummer / Dok-ID: 1122721

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	IV
Abbildungen	V
Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen.....	VI
1 Vorbemerkungen	7
1.1 Art der Baumaßnahme.....	7
1.2 Antragsgegenstand	7
1.3 Rechtlicher Rahmen	8
1.3.1 Wasserrechtliche Planfeststellung gemäß § 68 WHG	8
1.3.2 Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)	8
1.3.3 Wasserrechtliche Erlaubnis.....	8
1.3.4 Wasserrechtliche Genehmigung	8
1.4 Zuständigkeiten	9
1.5 Abbruch bestehender Gebäude	9
2 Begründung und Ziele des Vorhabens.....	10
2.1 Begründung	10
2.2 Ziele	10
2.3 Bau von Konvertern.....	11
3 Eigentumsverhältnisse und zukünftige Unterhaltung.....	14
3.1 Projektgebiet	14
3.2 Temporär beanspruchte Flächen.....	14
3.3 Künftige Unterhaltung	15
4 Standort und Nutzungen	16
4.1 Lage	16
4.2 Raumordnung	17
4.3 Nutzungen	17
4.4 Verkehrliche Anbindung.....	18
5 Geprüfte Alternativen	19

6	Bestandssituation	21
6.1	Hafenwasserstand / Wassertiefe	21
6.2	Kaje	21
6.2.1	Kajenkonstruktion	21
6.2.2	Ausrüstung	22
6.3	Kranbahn	22
6.4	Geländehöhen	23
6.5	Fundamente	23
6.6	Baugrund und Grundwasserverhältnisse	23
6.6.1	Baugrund	23
6.6.2	Grundwasser	23
6.7	Oberflächenbefestigung	24
6.8	Schadstoffbelastungen Oberflächen und Bodenmaterialien	24
6.9	Ver- und Entsorgung	26
6.9.1	Projektgebiet.....	26
6.9.2	Anschlussbereich – 1. Bauabschnitt	27
6.10	Kampfmittel	28
6.11	Denkmalschutz / Bodendenkmale	28
7	Bemessung und Lastannahmen	29
8	Technische Gestaltung der Baumaßnahme	31
8.1	Stationierung	31
8.2	Spundwand und Betonholm	31
8.3	Kranbahn und Krankabelablage	32
8.4	Oberflächen	33
8.5	Ver- und Entsorgung	33
8.5.1	Oberflächenentwässerung	33
8.5.2	Versorgungskanal.....	33
8.5.3	Kabeleinführung.....	34
8.6	Ausrüstung	35
9	Baudurchführung	36
9.1	Baubeginn	36

9.2	Baustellenflächen	36
9.3	Baustellenandienung	37
9.4	Bauablauf	38
9.4.1	Bauphase 1 - Baufeldfreimachung	38
9.4.2	Bauphase 2 - Rammarbeiten	39
9.4.3	Bauphase 3 - Errichtung Sturmpoller	41
9.4.4	Bauphase 4 - Herstellen Betonholm / wasserseitige Kranbahn / Ausrüstung ..	41
9.4.5	Bauphase 5 – Errichtung Kranbahn	41
9.4.6	Bauphase 6 – Rückbau der Bestandskaje	42
9.4.7	Bauphase 7 - Oberflächenentwässerung und Oberflächenbefestigung.....	43
9.4.8	Geräteinsatz	43
9.5	Bauzeitliche Entwässerung	44
10	Entsorgungskonzept	45
10.1	Gutachterliche Begleitung	45
10.2	Wiederverwertbarkeit der anfallenden Materialien im Baugebiet	45
10.3	Massenaufstellung	46
10.4	Beprobungen	46
10.4.1	Orientierende Untersuchungen	46
10.4.2	Haufwerksbeprobung.....	46
10.4.3	Bereitstellungsfläche Materiallagerungen.....	47
10.4.4	In situ Beprobung Klei.....	48
10.4.5	Direkte Entsorgung aus dem Baufeld (Klei)	49
11	Vorkehrungen zur Vermeidung und Minderung nachteiliger Umweltwirkungen .	52
11.1	Schutzmaßnahmen beim Umgang mit schadstoffhaltigen Materialien	52
11.2	Schallschutzmaßnahmen	52
11.3	Schutz vor Erschütterungen	53
11.4	Staubschutz	53
11.5	Gewässer- und Bodenschutz	55
11.6	Schutz des Klimas und der Luft	57
11.7	Artenschutz	57

12	Belange der Schifffahrt / Anlieger	58
12.1	Schiffsverkehr	58
12.2	Anlieger	58
12.2.1	Zugänglichkeit der Kaje	58
12.2.2	Beweissicherung.....	58
12.2.3	Abbrucharbeiten	59
13	Umweltbelange	60
13.1	Zusammenfassung des Berichts zur Umweltverträglichkeit	60
13.2	Besonderer Gebietsschutz	65
13.3	Artenschutz	66
13.4	Eingriffsregelung	66
13.5	Ziele der Wasserrahmenrichtlinie nach § 27 und § 47 WHG	66
14	Nachrichtliche Darlegungen	68
14.1	Abbruch Gebäudebestand	68
14.2	Schadstoffhaltige Bauteile und Materialien	70
14.3	Rückbaukonzept	71
15	Quellenverzeichnis	73

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Hafenwasserstand	21
Tabelle 2:	Öffentliche Leitungen	26
Tabelle 3:	Private Leitungen	27
Tabelle 4:	Oberflächenaufbau	33
Tabelle 5:	Bauablaufplan (Zeitachse gestaucht)	38
Tabelle 6:	Volumen Oberflächenbefestigung / Auffüllungen / Boden	46
Tabelle 8:	Gebäudebestand	68

Abbildungen

Abbildung 1: Derzeitiger Versatz der Kaje zwischen 1. BA und 2. BA (Blickrichtung Nord)...	11
Abbildung 2: Schema Offshore-Anbindung über einen Konverter	12
Abbildung 3: Lage der Westkaje innerhalb des Hafengebietes	16
Abbildung 4: Projektgebiet.....	16
Abbildung 5: Auszug aus dem Flächennutzungsplan	17
Abbildung 6: Straßen und Bezeichnungen Projektgebiet	18
Abbildung 7: Mögliche Kajenbelegung (Bestand)	19
Abbildung 8: Systemdarstellung Schwergewichtsmauer.....	21
Abbildung 9: Kranbahn und derzeitiger Versatz der Kaje.....	22
Abbildung 10: Regelquerschnitt Kranbahn.....	22
Abbildung 11: Oberflächenbefestigung (Quelle: UMTEC 2022).....	24
Abbildung 12: Bemessungsschiff OASIS OF THE SEAS.....	29
Abbildung 13: Rückbau der Kaje bis auf die Hafensohle	31
Abbildung 14: Detail Versorgungskanal (1. BA).....	34
Abbildung 15: Anlieferung Schrägpfähle (1. BA).....	37
Abbildung 16: Einsatz der Schlagramme (1. BA)	40
Abbildung 17: Einbringen der Schrägpfähle (1. BA).....	40
Abbildung 18: Betonarbeiten Kajenholm (1. BA).....	41
Abbildung 19: Aushubarbeiten Kajenhinterfüllung (1.BA)	42
Abbildung 20: Projektgebiet und Gebäudebestand.....	68
Abbildung 21: Hafenmeisterhaus und Lagerhalle (Blickrichtung Süd - Wendebecken)	69
Abbildung 22: Ehemaliges Verwaltungsgebäude und Satteldachhalle (Blickrichtung Süd) ...	69
Abbildung 23: Bürocontainer am Kopf der Landzunge (Blickrichtung Südwest)	70

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
AT	Arbeitstag
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen
BA	Bauabschnitt
bremenports	bremenports GmbH & Co. KG
BW	Bemessungswasserstand
DN	Nennweite, inneren Durchmesser eines Rohres
EBV	Ersatzbaustoffverordnung
EAU	Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“ Häfen und Wasserstraßen
GOK	Geländeoberkante
GW	Grundwasser
KH III	Kaiserhafen III
m	Längeneinheit Meter
MP	Mischprobe
NHN	Normalhöhennull, Bezugshorizont für die Höhenangabe
SUBV	Senator für Umwelt, Bau und Verkehr
SKUMS	Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau (ehemals SUBV)
SUKW	Senatorin für Umwelt, Klimaschutz und Wissenschaft (ehemals SKUMS)
SWHT	Senator für Wirtschaft, Häfen und Transformation
t	Tonne
UR	Umbauter Raum
UVPG	Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSA	Wasser- und Schifffahrtsamt

1 Vorbemerkungen

1.1 Art der Baumaßnahme

Der vorliegende Antrag beinhaltet die Sanierung der Westkaje im Kaiserhafen III im stadtbremischen Überseehafengebiet in Bremerhaven von ca. Station 596.080 bis Station 842.620. Die Baumaßnahme sieht den Rückbau der Bestandskaje auf rd. 319,0 m Länge und die Herstellung einer neuen Kaje in Verlängerung der bereits im 1. Bauabschnitt (BA) von Station 0.00 bis Station 596.080 hergestellten Kaje vor.

Die geplante Kaje verläuft landeinwärts in einem Abstand von 9 m bis 49 m zur derzeitigen Kaje. Rund 7.500 m² derzeitige Landfläche werden zukünftig als Wasserfläche dem Hafenbecken zuzuzählen sein. Insgesamt sind von der Baumaßnahme rd. 12.600 m² Fläche betroffen. Mit dem Rückbau verkürzt sich die neue Kaje auf rd. 246,5 m Länge.

1.2 Antragsgegenstand

Mit der hier beantragten Planfeststellung soll im Wesentlichen das Planrecht für

- den Rückbau der Bestandskaje auf rd. 319,0 m Länge,
- den Rückbau von Sohlplatten und ehemaligen Fundamenten,
- den Rückbau von Oberflächenbefestigungen,
- den Rückbau einer Kranbahn,
- den Rückbau Anschluss Kaje 1. BA (Flügelwand und Aussteifungsträger) sowie eines Dalbens,
- den Neubau einer Kaje auf rd. 246,5 m Länge in kombinierter Rohr- und kombinierter Spundwandbauweise mit Betonholm und Rückverankerung,
- inklusive eines Kabelkanals,
- den Bodenaustausch auf rd. 1.000 m² Fläche,
- den Neubau eines Sturmpollers,
- das Einbringen von einem Anpralldalben mit Seelaterne,
- den Neubau einer Kranbahn und
- die Verlegung von Entwässerungsleitungen geschaffen werden.

1.3 Rechtlicher Rahmen

1.3.1 Wasserrechtliche Planfeststellung gemäß § 68 WHG

Die Realisierung des Vorhabens beinhaltet einen Gewässerausbau. Ein Gewässerausbau im Sinne des § 67 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ist die Herstellung, die Beseitigung und die wesentliche Umgestaltung eines Gewässers oder seiner Ufer. Gemäß § 68 Abs. 1 WHG bedarf der Gewässerausbau der Planfeststellung durch die zuständige Behörde.

Durch die geplanten umfangreichen Rückbauarbeiten der Landzunge und der geplanten Herstellung eines neuen Kajenverlaufs erhält der Kaiserhafen III ein neues Erscheinungsbild. Es entsteht ein größeres Hafenbecken mit neuer Uferlinie und deutlich zunehmender Wasserfläche. Mit Auskunft vom 07.05.2024 wurde der bremenports GmbH & Co. KG (im Folgenden bremenports) durch die Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft (Referat 34 *Wasser- und Deichrecht*) mitgeteilt, dass es sich mit Durchführung des geplanten Vorhabens nach Einschätzung der Wasserbehörde um eine wesentliche Umgestaltung eines Gewässers handelt. Somit bedarf die Umsetzung der geplanten Maßnahmen der Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens.

1.3.2 Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

Für das geplante Vorhaben wurde auf Grundlage der Nr. 13.11.1 der Anlage 1 zu § 7 des Gesetzes zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) durch die zuständige Behörde die Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) festgestellt.

Für das Vorhaben wurde ein Beitrag zur UVP gemäß § 16 UVPG erstellt. Dieser liegt als Unterlage 4.1 dem Antrag bei.

1.3.3 Wasserrechtliche Erlaubnis

Für den 2. Ausbauabschnitt der Westkaje sind Gründungsarbeiten vorgesehen. Für diese werden Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Während der Bauzeit anfallendes Niederschlagswasser und Schichtenwasser soll in das Hafenbecken zurückgeleitet werden.

Die wasserrechtliche Erlaubnis nach den Bestimmungen des § 8 WHG in Verbindung mit den Bestimmungen des Bremischen Wassergesetzes (BremWG) für die erforderliche bauzeitliche Wasserhaltung soll in die wasserrechtliche Genehmigung einkonzentriert werden. Nach § 8 WHG wird eine Erlaubnis zur Entnahme und Ableiten von Grundwasser gemäß § 9, Absatz 1 Nr.5 beantragt. Zusätzlich wird das Einleiten von Wasser aus den Baugruben gemäß § 57 WHG in das Hafenbecken beantragt.

Der Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis für die Beseitigung von Niederschlagswasser in das Hafenbecken nach Fertigstellung der Kaje wird gesondert gestellt.

1.3.4 Wasserrechtliche Genehmigung

Die Wasserrechtliche Genehmigung für Anlagen in, an, über und unter oberirdischen Gewässern gemäß § 36 WHG und § 20 des bremischen Wassergesetzes (BremWG) für einzusetzende Geräte zur Durchführung der Abbruchmaßnahmen wird nach Vorliegen des geplanten Geräteeinsatzes gesondert gestellt

1.4 Zuständigkeiten

Trägerin des Vorhabens und Antragstellerin für das Genehmigungsverfahren nach Wasserrecht ist die:

Freie Hansestadt Bremen (Land),
vertreten durch die Senatorin für Wirtschaft, Häfen und Transformation (SWHT),
handelnd für das sonstige Sondervermögen Hafen,
vertreten durch bremenports GmbH & Co. KG
Am Strom 2
27568 Bremerhaven

Die bremenports GmbH & Co.KG (im Folgenden bremenports) wurde mit der Erarbeitung eines Bauentwurfes und die Zusammenstellung der Antragsunterlagen für den geplanten Ersatzneubau der Westkaje im Kaiserhafen III beauftragt.

Die örtlich und sachlich zuständige Behörde für das wasserrechtliche Verfahren gem. § 68 Abs. 1. WHG i. V. mit § 92 Abs. 3 und § 93 Abs. 4 Nr. 2 Bremisches Wassergesetz (BremWG) ist die:

Senatorin für Umwelt, Klimaschutz und Wissenschaft (SUKW)
Obere Wasserbehörde – Wasserwirtschaft, Hochwasserschutz, Wasserbau
An der Reeperbahn 2
28217 Bremen

1.5 Abbruch bestehender Gebäude

Der Vorhabenbereich ist mit Gebäuden bestanden. Es ist vorgesehen, dass diese durch den Eigentümer vor Durchführung der hier beantragten Baumaßnahme abgebrochen werden.

Unter Kapitel 13 sind der Gebäudebestand, die Ergebnisse der Schadstoffüberprüfungen und das Rückbaukonzept nachrichtlich in Kurzfassung dargelegt. Zugeordnete Dokumente sind die Unterlagen 3.3 *Gebäudeschadstoffkataster* (UMTEC 2022b) und 3.4 *Abbruch- und Entsorgungskonzept* (UMTEC 2024).

2 Begründung und Ziele des Vorhabens

2.1 Begründung

Der Kaiserhafen III wurde als Stichhafen erbaut und befindet sich unmittelbar nördlich der Kaiserschleuse. Die zu Beginn des 20. Jahrhunderts erbauten Kaiserhäfen II und III zählen zu den intensiv genutzten Hafengebieten der Bremer Häfen. Der Kaiserhafen III hat eine Bedeutung für den Automobilumschlag und als Wertstandort, der insbesondere auf Schiffsreparatur, Schiffsumbau, Schiffsverlängerungen, Fertigung von Kaskos, Spezialschiffbau, Mega-Yachten, Maschinenbau und Sonderfertigungen ausgerichtet ist. An dem Standort vorgesehen ist der Bau von Konvertern für Offshore-Anlagen, die derzeit in der Größe noch nicht in Deutschland hergestellt, sondern importiert werden müssen.

Die Westkaje im Kaiserhafen III (im Folgenden KH III), erbaut zwischen 1907 und 1909, hat mit einem Alter von über 100 Jahren ihre Nutzungsdauer von üblicherweise 80 bis 100 Jahren überschritten. Mit Fortschreiten des Lebensalters ist eine verringerte Standfestigkeit der Bestandskaje verbunden. Aufgrund des altersbedingten Zustands und der Bauart der Westkaje KH III ist, um ihre hafenwirtschaftliche Nutzung sicherzustellen und sie gleichzeitig für künftige Aufgaben zu rüsten, auch unter Berücksichtigung des Baus von Konverter-Plattformen für die Offshore-Windkraftanlagen, eine Sanierung erforderlich.

Die vorgesehene Baumaßnahme bildet den 2. und finalen Bauabschnitt (BA) im Zuge der Erneuerung der Westkaje, die abschnittsweise durchgeführt wird. Die geplante Nutzungsdauer der neuen Kaje ist auf mindestens 80 Jahre ausgelegt.

Die wasserrechtliche Genehmigung (Genehmigung Nr.: 560/2016) für die Erneuerung der Spundwand Westkaje Kaiserhafen III für den 1. BA und den Neubau einer Steganlage wurde am 14.04.2016 durch den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (SUBV) erteilt. Mit dem Nachtrag N1 vom 22.11.2016 wurde die Befugnis erteilt, die Westkaje auf einer Länge von 502,0 m, anstatt auf 440,0 m zu errichten.

Der 1. Bauabschnitt der Westkaje im KH III, die eine landseitige Verlegung der Bestandskaje um rd. 9,0 m beinhaltete, wurde 2018 fertig gestellt.

2.2 Ziele

Neben der grundsätzlichen Sicherung der Infrastruktur für die Hafennutzung werden mit dem Neubau der Kaje im Zuge des 2. Bauabschnitts weitere Ziele verfolgt. Dies sind im Wesentlichen:

- Verbesserung der Kajennutzung durch die Herstellung einer durchgängigen öffentlichen Kaje mit geradem Verlauf (s. hierzu Abbildung 1 und Abbildung 9).
- Verbesserung der Verkehrssituation im Kaiserhafen III durch die Verbreiterung des Hafenbeckens, sodass sich nautisch günstigere Randbedingungen für die Hafennutzung im Bestand als auch in Hinblick auf die Zukunft ergeben.
- Verbesserung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs innerhalb des Kaiserhafens durch Vergrößerung des hinter dem Binnenhaupt der Kaiserschleuse bestehenden Wendekreises.

- Die Sicherung einer öffentlichen Zugänglichkeit der Kaje (Schiffsankünfte).
- Langfristig gesehen wird, unter Berücksichtigung der angesetzten Lebensdauer von 80 Jahren, die Ausbildung einer Kaje angestrebt, die unterschiedliche Nutzungskonzepte ermöglicht.
 - Daher wird im Zuge des Kajenneubaus entsprechend des 1. BA eine Kranbahn integriert, um eine zukünftige vielseitige Nutzung u. a. auch für den Container- u. Stückgutumschlag zu ermöglichen,
 - die Bemessungssohle für eine ggfs. erforderliche zukünftige Hafenvertiefung ausgelegt, die bei Nutzungsänderung angepasst werden kann,
 - eine Erhöhung der zulässigen Verkehrslasten im Bereich der neuen Kaje ermöglicht, um ggf. für einen Umschlag von Offshore - Komponenten gerüstet zu sein oder
 - um analog zur Nutzung der Ostkaje einen Automobilumschlag zu ermöglichen.

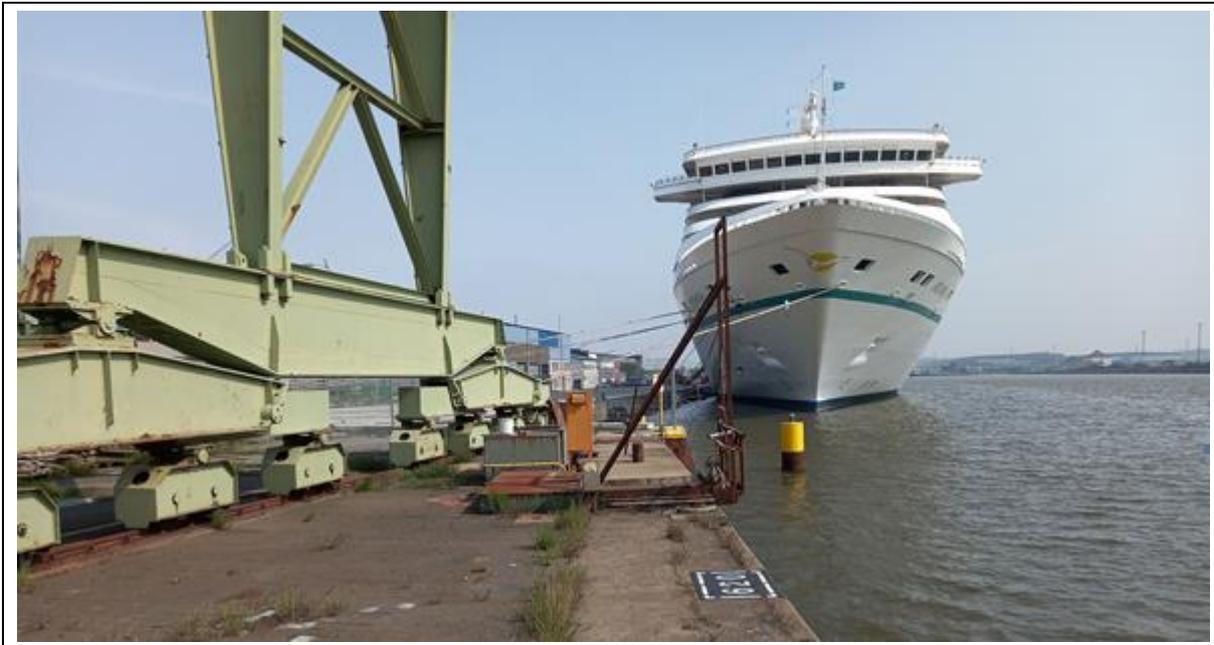


Abbildung 1: Derzeitiger Versatz der Kaje zwischen 1. BA und 2. BA (Blickrichtung Nord)

2.3 Bau von Konvertern

Zum Erreichen der Klimaschutzziele verfolgt die Bundesrepublik Deutschland das Ziel einer Energiewende, die ebenfalls den Ausbau der Offshore-Windenergie umfasst. Die installierte Leistung von Offshore-Windenergie in Deutschland soll bis zum Jahr 2030 auf mindestens 30 Gigawatt (GW) und bis 2045 auf mindestens 70 GW steigen. Windenergie, die auf dem Meer erzeugt wird, ist ein wesentlicher Baustein für die Energieversorgung der Zukunft, die auf „grüner“ Energie basiert.

Für die Sicherstellung der Anbindungen der Windparks auf See an das Stromübertragungsnetz auf dem Festland ist ein Ausbau der wasserseitigen Leitungsnetze und die Installation von Konverter-Plattformen erforderlich.

Mittels der Konverter wird die Spannung des auf See erzeugten Stroms angepasst und in das Leitungsnetz eingespeist. Der durch die Offshore-Anlagen erzeugte Strom wird dafür in der Regel zunächst im windparkeigenen Umspannwerk gesammelt und per Drehstromkabel zur Konverter-Plattform auf See geführt. Innerhalb des Konverters erhöhen Leistungstransformatoren die Spannung auf die Konverter-Arbeitsspannung. Anschließend wird der Drehstrom in Gleichstrom umgewandelt und „geglättet“, wodurch die Stabilität der Stromversorgung sichergestellt wird. Die Offshore erzeugte Energie ist witterungsbedingt sowie jahres- und tageszeitlich Schwankungen unterworfen und ist daher nicht gleichmäßig, sondern schwankend und insofern nicht geeignet für eine direkte Einspeisung in das europäische Verbundnetz. Letztlich erfolgt über den Konverter auf See mittels Hochspannungsgleichstromübertragung die Einspeisung in das Leitungsnetz zu den landseitigen Konverter-Stationen. Dort wird der Gleichstrom zurück in Drehstrom umgewandelt und für die Einspeisung in das Übertragungsnetz auf die entsprechende Netzspannung transformiert. Der Neubau von Konverter-Plattformen steht somit in technologischer Hinsicht in Zusammenhang mit dem Bau von Offshore-Anlagen und ist einer der zentralen Bausteine für den Ausbau der Offshore-Windenergie mit dem Ziel „grüne“ Energie zu gewinnen und ins Netz zu übertragen.

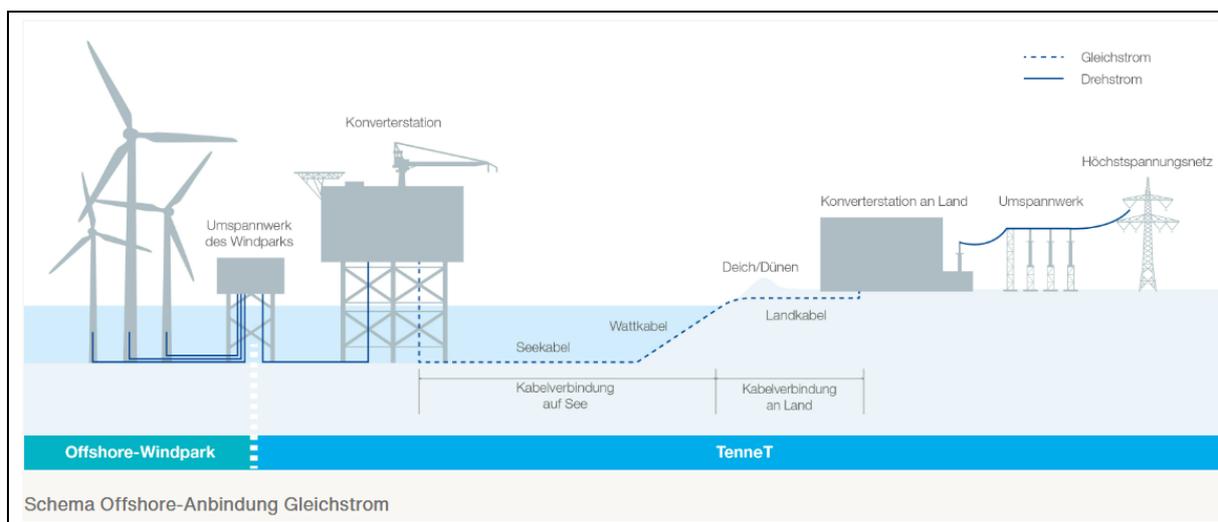


Abbildung 2: Schema Offshore-Anbindung über einen Konverter

(Quelle: TenneT TSO GmbH, abgerufen am 14.11.2024 von: <https://www.tennet.eu/de/projekte/dolwin6>)

Die im September 2023 in Betrieb genommene Konverter-Plattform in den Niederlanden mit Anbindung nach Emden besitzt eine 11.000 t schwere Plattform, die auf die 5.000 Tonnen schwere Gründungsstruktur aufgesetzt wurde. Kombiniert haben Grundstruktur und Konverter-Plattform eine Gesamthöhe von 82 m, die Plattform ragt 53 m aus der Wasseroberfläche der Nordsee heraus (TENNET TSO 2024). Die im Herbst 2025 geplante Inbetriebnahme einer Konverter-Plattform in der Ausschließlichen Wirtschaftszone von Deutschland ist rd. 82 Meter lang, 73 m breit und 84 m hoch. Die Plattform bildet hier ein schwerkraftbasiertes Fundament. Die Konverter-Plattform hat ein Gewicht von rd. 25.000 t (TENNET TSO GMBH, abgerufen am 14.11.2024 von (<https://www.tennet.eu/de/news/konverterplattform-dolwin-epsilon-auf-dem-seeweg-nach-norwegen-erste-direktverbindung-wird>)).

Aufgrund der mit dem Bau der Anlagen verbundenen Beschäftigungseffekte haben Bund und Länder ein Interesse, Konverter-Plattformen nicht im außereuropäischen Bereich, sondern innerhalb Europas, vorzugsweise in Deutschland zu fertigen. Aufgrund der Größe und des Gewichtes der Anlagen sind nur sehr wenige Betriebe an ausgewählten Standorten in Deutschland geeignet, derartige Anlagen zu produzieren. Wesentliche Voraussetzungen für die Produktion sind:

- Bereits am Standort vorhandene Ausrüstung/Ausstattung für den Bau von Schiffen und Konvertern einschließlich der dafür voraussichtlichen erforderlichen Genehmigungen nach dem BImSchG,
- vorhandenes Knowhow,
- die Verfügbarkeit qualifizierten Personals,
- verfügbare Kajen und Flächen mit entsprechenden Flächenlasten,
- eine gute wasser- und landseitige Anbindung, die Anlieferungen über mehrere Transportträger ermöglichen und
- im Umfeld vorhandene geeignete Zulieferfirmen.

Diese Voraussetzungen werden nach vollständiger Sanierung der Westkaje im KH III erfüllt. Die technische Prüfung hat des Weiteren ergeben, dass Konverter in Größen zwischen 60 m und 90 m die Kaiserschleuse passieren können.

Innerhalb Deutschlands ist Bremerhaven einer der wenigen in Frage kommenden Standorte für eine großmaßstäbliche und serielle Produktion von Konvertern.

Für das Gelingen der Energiewende und den dazu erforderlichen Ausbau der Offshore-Windenergie ist der Bau und Betrieb von Konverter-Stationen eine Voraussetzung. Der Standort der bestehenden Werft und die unternehmerischen Zielsetzungen bieten eine Chance, aus Bremen und Bremerhaven heraus einen maßgeblichen Beitrag zum Gelingen der Energiewende leisten zu können. Gleichzeitig stellt der geplante Betrieb einen volkswirtschaftlichen Nutzen dar und bietet dem Land Bremen die Möglichkeit, sich im Bereich der innovativen Energiewende weiter zu positionieren.

Alternative Areale mit der notwendigen Lagegunst, mit den infrastrukturellen Voraussetzungen und vor allem mit einem investitionsbereiten Unternehmen bestehen innerhalb des Landes Bremen nicht. Mit einem Verzicht auf die Kajensanierung würde Bremen einen Beitrag zum Gelingen der Energiewende verlieren und die gegebenen Chancen für Wertschöpfung und Beschäftigung an dem Standort deutlich reduzieren.

3 Eigentumsverhältnisse und zukünftige Unterhaltung

3.1 Projektgebiet

Siehe hierzu Unterlage 2.7.1: *Eigentumsplan*.

Die betroffenen Flächen und Bauteile befinden sich überwiegend im Grundvermögen der Stadtgemeinde Bremen (Sondervermögen Hafen).

Für die vorgesehenen Baumaßnahmen werden neben landeseigenen Grundstücken Teilflächen von Grundstücken benötigt, die derzeit noch nicht im Eigentum der Stadtgemeinde Bremen stehen. Der Grunderwerb ist nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens. Die Trägerin des Verfahrens beschafft außerhalb des Planfeststellungsverfahrens die benötigten Grundstücksflächen. Es bestehen Zusagen des Eigentümers, dass diese an die Antragstellerin veräußert werden.

Für die unterirdische Ausdehnung der Rückverankerung des Sturmpollers wird Fremdgrund dauerhaft in Anspruch genommen. Hierzu bestehen ebenfalls Absprachen mit dem Eigentümer.

Eigentümer und Unterhalter der Leitungen und Schachtbauwerke sind lokale Versorger.

3.2 Temporär beanspruchte Flächen

Siehe hierzu Unterlage 2.9: *Baustellenflächen*.

Neben dem Baufeld, welches während der Bauzeit gleichzeitig als Bereitstellungsfläche, hier insbesondere zur temporären Lagerung von Abbruch- und Aushubmaterialien bis Vorlage der Deklarationsergebnisse sowie von extern angeliefertem Material genutzt wird, werden angrenzende Flächen als Baubedarfsflächen genutzt werden. Diese betreffen:

- rd. 2.180 m² Fläche der bereits hergestellten Kaje des 1. BA.
- rd. 5.600 m² Betriebsfläche der Werft und
- Hafenwasserflächen.

Hafenwasserflächen: Für die Umsetzung der Baumaßnahme werden Liegeplätze des Kaiserhafens III für den Antransport von Baumaterialien, den Abtransport von Boden und die Benutzung für einzusetzende Geräte bei den Abbruchmaßnahmen beansprucht. Die Hafenflächen stehen im Eigentum der Stadtgemeinde Bremen. Die Nutzung des Hafenbeckens erfolgt in Absprache mit dem Hafenkaptän.

Öffentliche Kaje 1. BA: Die Flächen stehen im Eigentum der Stadtgemeinde Bremen und unter der Verwaltung der bremenport. Sie stehen uneingeschränkt zur Verfügung und sollen vorrangig dem Transport und der seitlichen Lagerung von Materialien dienen.

Betriebsflächen: Zeitlich befristet ist die Hinzunahme von über das Projektgebiet hinausreichenden Baustellenflächen erforderlich, die das Betriebsgelände der angrenzenden Werft betreffen. Entsprechende Vereinbarungen mit dem Eigentümer wurden getroffen. Die Flächen dienen primär der Bereitstellung der Baustelleninfrastruktur, d. h. als Stellflächen für Baucotainer und Fahrzeuge sowie für Baumaterial wie Ausrüstung, Palettenware und Spundwandmaterial. Die Anlage von Bodenmieten ist explizit nicht vorgesehen.

3.3 Künftige Unterhaltung

Siehe hierzu Unterlage 2.8: *Bauwerksverzeichnis*.

Die zukünftige Sicherstellung der Wassertiefe im Bereich der zukünftigen Wasserfläche sowie die Unterhaltung der Kaje / öffentlichen Verkehrsfläche, die nach Fertigstellung im Eigentum der Stadtgemeinde Bremen stehen wird, erfolgt durch bremenports.

Die Unterhaltung umfasst im Wesentlichen die Unterhaltung der Hafenspundwand und Verankerung, der Kajenausrüstung der Poller, der Entwässerungsleitungen und -ausläufe, des Kranbahnbalkens (unter Ausnahme der Schienen, die vom späteren Nutzer hergestellt und unterhalten werden), des Versorgungskanals, der Dalbenbeleuchtung, der Oberflächenbefestigung und der Zaunanlage. Die entsprechenden Angaben sind im Detail dem Bauwerksverzeichnis zu entnehmen.

4 Standort und Nutzungen

Siehe hierzu Unterlagen 2.1.1: *Übersichtskarte* und 2.2.2: *Lageplan Bestand - Übersicht*.

4.1 Lage

Das geplante Vorhaben ist im Nordwesten der Stadt Bremerhaven innerhalb des Überseehafengebietes verortet. Die Koordinaten für den Vorhabenmittelpunkt sind:

- Ostwert: 470736.5
- Nordwert: 5934932.1

Die Vorhaben ist am Hafenkopf auf der Westseite des Kaiserhafens III verortet.

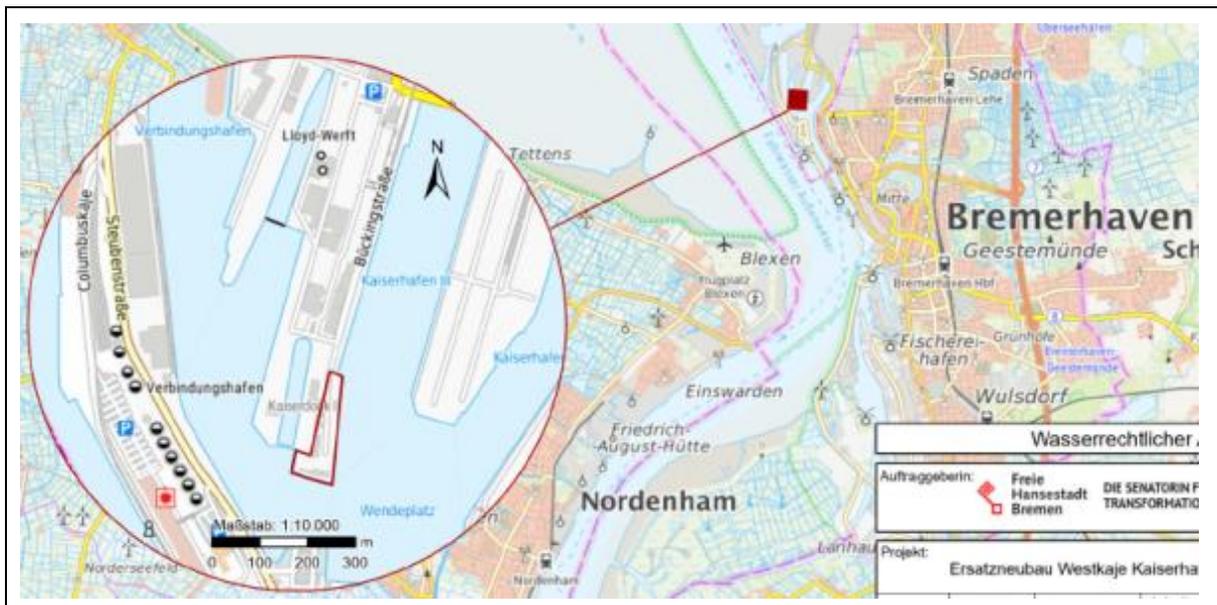


Abbildung 3: Lage der Westkaje innerhalb des Hafengebietes

Das geplante Vorhaben erfasst den westlichen Abschnitt der Kaje in Fortführung des bereits errichteten 1. Bauabschnitts. Derzeit knickt hier die Bestandskaje bei Station 596,2 in Richtung Schiffswendeplatz ab.



Abbildung 4: Projektgebiet

Die Ausdehnung beträgt in Nord-Süd-Richtung 230 m und in Ost-West-Richtung im Norden ca. 40 m und im Süden rd. 90 m.

4.2 Raumordnung

Das Hafengebiet ist im rechtskräftigen Flächennutzungsplan in der Beschlussfassung vom 17.02.2015 der Stadt Bremen als Sonderbaufläche Hafengebiet und Wasserfläche dargestellt (s. nachfolgende Abbildung). Für den Hafenbereich liegen keine Bebauungspläne vor.

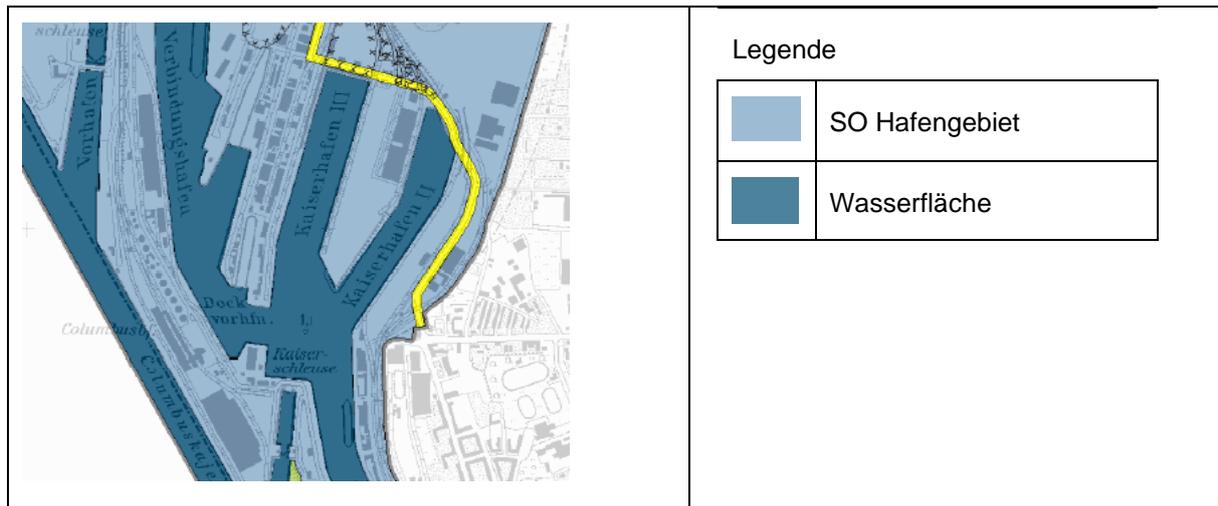


Abbildung 5: Auszug aus dem Flächennutzungsplan

Die zulässige Nutzung innerhalb des Plangebietes wird entsprechend § 34 BauGB aus der näheren Umgebung abgeleitet.

4.3 Nutzungen

Der Bereich des Vorhabens wird für den Schiffsbau und Schiffsreparaturarbeiten genutzt. Westlich grenzt das Trockendock der bestehenden Werft an. Das vor der Bestandskaje ehemals gelagerte Dock wurde verholt.

Die nördlich an das Projektgebiet angrenzende Westkaje wird aktuell durch die anliegende Werft sowie - sofern verfügbar - als Warteplatz genutzt.

Vor Kopf des Hafenbeckens bestehen die Liegeplätze der Baggereiflotte der bremenports.

An der rd. 600 m langen Ostkaje des Kaiserhafens III findet Fahrzeug- und Schwerlastumschlag statt. Autotransportschiffe (Deep-Sea-Carrier) mit Längen von bis zu 200 m und Breiten von bis zu 32 m machen hier regelmäßig fest. Der Kajenabschnitt zwischen Station 400 – 600 steht bei Bedarf der US Army zur Verfügung. Der südliche Bereich der Ostkaje dient dem Umschlag von Offshore-Komponenten. Hierzu legt in der Regel ein Errichterschiff an.

Hinter dem Binnenhaupt der Kaiserschleuse befindet sich der Schiffs-Wendekreis des Kaiserhafens. Die Kaiserschleuse hat eine Kammerlänge von rd. 305,0 m und eine Durchfahrtsbreite von rd. 55,0 m. Unter Berücksichtigung von Sicherheitsabständen ist für den Schiffsverkehr derzeit ein Durchmesser von rd. 270,0 m des Wendekreises nutzbar. Dieser wird durch den zurzeit bei Station 600 nach Süden abknickenden Verlauf der Westkaje beeinflusst.

4.4 Verkehrliche Anbindung

Wasserseitig ist der Kaiserhafen III über die Kaiserschleuse und die Nordschleuse zu erreichen.

Die landseitige Hauptschließung für den Abschnitt der Hafенflächen erfolgt über die Franziusstraße und die Brückenstraße, die das Überseehafengebiet erschließen (s. Abbildung 6: *Straßen und Bezeichnungen Projektgebiet*) Ausgehend von der Franziusstraße führt die Bückingstraße als Sackgasse entlang der Westkaje des Kaiserhafens III. Die Kaje im Bereich des 2. BA ist nicht öffentlich zugänglich.



Abbildung 6: Straßen und Bezeichnungen Projektgebiet

Quelle: GeoPortal Bremen

5 Geprüfte Alternativen

Die wesentlichen Punkte der geprüften Alternativen werden nachfolgend kurz beschrieben.

Null-Variante

Die Erneuerung der Kaje ist unter der Prämisse, dass der Betrieb innerhalb des Kaiserhafens III aufrechterhalten werden soll, aufgrund der bereits vorliegenden Überschreitung der angesetzten Lebensdauer der Kaje, alternativlos.

Ertüchtigung

Die Bestandskaje ist auf Holzpfählen gegründet. Eine Ertüchtigung im Bestand war aufgrund des Alters der Kaje und der Pfähle auszuschließen.

Linienführung

Die Vorteile der Rückverlegung der geplanten Kaje in Verlängerung der bestehenden Kaje des 1. BA gegenüber einem Neubau, der dem Knick der bestehenden Kaje folgt, sind im Wesentlichen:

- Steigerung der Nutzungsmöglichkeiten und der Flexibilität der Kajenbelegung innerhalb des Kaiserhafens III,
- Verbesserung der Verkehrssituation im Kaiserhafen III und
- Steigerung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs innerhalb des Hafenbereichs der Kaiserhäfen (s. dazu auch Unterlage 5.1: *Schreiben des Hafenskapitäns*).

Steigerung der Nutzungsmöglichkeiten und Flexibilität der Belegung: Die Verlängerung der neuen Ufereinfassung im Kaiserhafen III Westseite ermöglicht die Herstellung einer durchgehenden öffentlichen Kaje mit geradem Verlauf. Es entsteht zusammen mit dem Kajenbauwerk des bereits realisierten 1. Bauabschnittes ein insgesamt rd. 750 m langes gerades Linienbauwerk, welches für die Nutzung unterschiedlich langer Schiffseinheiten genutzt werden kann. Damit ist eine deutlich variabelere Schiffsbelegung möglich.

Verbesserung der Verkehrssituation im Kaiserhafen III: Die nachfolgende Abbildung zeigt die derzeit theoretisch möglichen Schiffsbelegungen mit einem Liegeplatz für ein Offshore-Errichterschiff und einem Autotransporter auf der Ostseite sowie exemplarisch einem Kreuzfahrtschiff auf der Westseite (Werft) im bereits erneuerten Bereich des 1. BA und der Belegung des Liegeplatzes im Bereich des geplanten 2. BA.

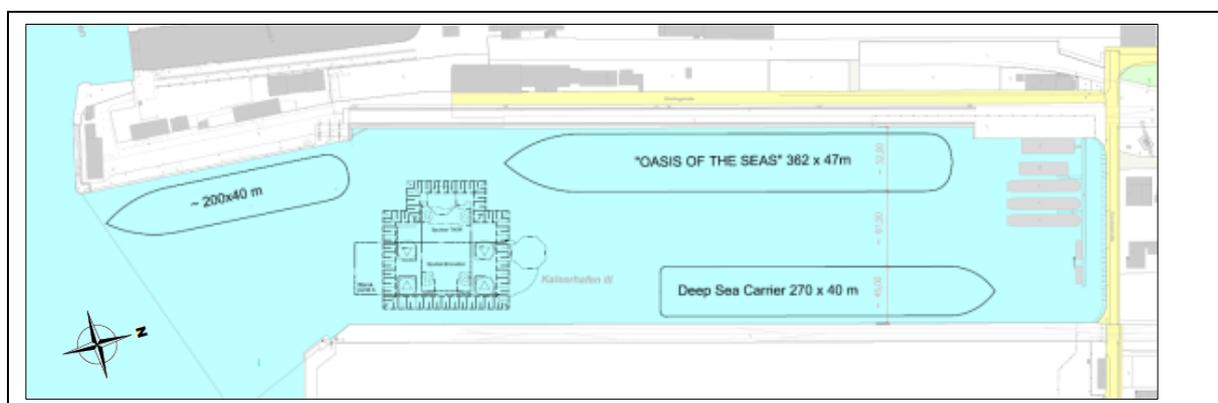


Abbildung 7: Mögliche Kajenbelegung (Bestand)

Die Raumverhältnisse im Kaiserhafen III sind wie vorstehende Abbildung verdeutlicht beengt. Insbesondere bei Belegung der Ostkaje mit einem Errichterschiff für Offshore-Anlagen bestehen derzeit deutliche Einschränkungen für die Nutzung der weiteren Kajen.

Durch die Verbreiterung des Hafenbeckens ergeben sich nautisch günstigere Randbedingungen für die Hafennutzung.

Steigerung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs innerhalb des Kaiserhafens III:

Das Wendebecken vor der Kaiserschleuse verbindet die verschiedenen Hafenbecken der Kaiserhäfen miteinander. Die Schiffsgrößen im Hafen erreichen Größen der Panmax-Klassen mit einer Länge von 300,0 m Länge. Die Breite beträgt max. 35,0 m. Sowohl über die Kaiserschleuse als auch über die Nordschleuse werden des Weiteren verschiedenste Schiffstypen der ansässigen Werft sowie den weiteren Anliegern zugeführt. Drehmanöver werden dabei größtenteils im sogenannten Wendebecken durchgeführt.

Die nautischen Verhältnisse im Bereich des Kaiserhafens III werden maßgeblich durch den zurzeit nach Süden abknickenden Verlauf der Westkaje beeinflusst. Durch die Rückverlegung der Ecke zwischen Kaiserhafen III und dem Verbindungshafen vergrößert sich der Wendekreis hinter der Kaiserschleuse. Derzeit werden die Schiffe, welche durch die Kaiserschleuse in den Kaiserhafen Ein- und Ausfahren, mit erheblichem Aufwand innerhalb des Wendekreises manövriert. Der Wendekreis hat einen geometrischen Durchmesser von rd. 290 m. Unter Berücksichtigung von Sicherheitsabständen ist für den Schiffsverkehr ein Durchmesser von rd. 270 m nutzbar.

Der Wendekreis sollte genügend Manövrierraum bieten. Mit dem Rückbau der Bestandskaje ist zukünftig ein Durchmesser von rd. 290 m verfügbar. Der damit vergrößerte Wendekreis erhöht die Sicherheit und Leichtigkeit beim Eindrehen von Schiffen von / aus den Hafenbecken des Verbindungs- und des Kaiserhafens III. Die Gesamtsicherheit für das Wendemanöver wird deutlich verbessert.

Fazit

Der vorgesehene Neubau mit der einhergehenden Rückverlegung der Kaje ist im Planungsabschnitt aus oben genannten Gründen die Vorzugsalternative für den 2. BA der Westkaje des Kaiserhafens III.

6 Bestandssituation

6.1 Hafenwasserstand / Wassertiefe

Hafenwasserstand

Der Kaiserhafen III liegt binnenseitig der Kaiserschleuse und der Nordschleuse und befindet sich somit im abgeschleusten Überseehafen. Dieses Hafenareal ist tidefrei und hochwassergeschützt. Die Wasserstände sind wie folgt:

Tabelle 1: Hafenwasserstand

maximaler Hafenwasserstand (HHw)	+1,50 m NHN
mittlerer Hafenwasserstand (MHw)	+1,23 m NHN
minimaler Hafenwasserstand (NHw)	+0,25 m NHN

Wassertiefe

Die Hafensohle des Kaiserhafens liegt planmäßig auf ca. NHN -9,30 m. Beim mittleren Hafenwasserstand von NHN +1,23 m ergibt sich eine Wassertiefe von 10,53 m.

Im Bereich des Verbindungshafens wird eine Wassertiefe von 11,00 m vorgehalten.

6.2 Kaje

6.2.1 Kajenkonstruktion

Die Bestandskaje wurde im Zeitraum 1907 – 1909 errichtet.

Die Konstruktion besteht aus einer tiefgegründeten Schwergewichtswand mit einem Überbau aus Mauerwerk und aufgesetzter Betonkrone (s. Abbildung 8: *Systemdarstellung Schwergewichtsmauer*). Der Überbau steht auf einer Holzpfahlgründung mit Balkenrost. Die Pfahlköpfe und das Balkenrost liegen unter dem mittleren Hafenwasserspiegel. Zum Hafenbecken wird die Pfahlkonstruktion von einer Holzspundwand mit der Neigung von 4:1 abgeschirmt. Der Geländesprung zwischen OK Kaje und Hafensohle beträgt ca. 12 m.

Die zurzeit mögliche Belastung der Kaje wird mit 10 kN/m² angegeben.



Abbildung 8: Systemdarstellung Schwergewichtsmauer

6.2.2 Ausrüstung

Die bestehende Ausrüstung an der Bestandskaje besteht aus Pollern, Leitern und Schienen (Kranbahn). Des Weiteren bestehen im Projektgebiet Beleuchtungen und Zaunanlagen.

6.3 Kranbahn

An der Westkaje besteht ein Kranbahnsystem, um eine vielfältige Nutzung der Kaje zu ermöglichen (s. Abbildung 9: *Kranbahn und derzeitiger Versatz der Kaje*). Bis ca. Station 755,0 verläuft ein tiefgegründeter Kranbahnbalken mit einer Kranspurweite von rd. 10,0 m (Achismaß). Der wasserseitige Kranbahnbalken ist auf der Kajenwand gegründet und verläuft in einem Abstand von ca. 2,40 m zur Kajenvorderkante (s. Abbildung 10: *Regelquerschnitt Kranbahn*). Der landseitige Kranbahnbalken ist auf Pfahlböcken mit einer Neigung von 6:1 im Abstand von ca. 8,0 m gegründet. Im Abstand von 8,0 m sind die Kranbahnbalken jeweils mit Stichbalken miteinander verbunden.

Der Kran (s. nachfolgende Abbildung) wird vor Beginn der Baumaßnahme durch den Eigentümer zurückgebaut.



Abbildung 9: Kranbahn und derzeitiger Versatz der Kaje



Abbildung 10: Regelquerschnitt Kranbahn

6.4 Geländehöhen

Siehe hierzu Unterlage 2.5.1 bis 2.5.4: *Querschnitte*

Die Geländehöhen entlang der Bestandskaje variieren von NHN +2,93 m bis NHN +4,03 m.

6.5 Fundamente

Am Süden dieses Bereichs am Übergang Kaiserhafen III / Verbindungshafen befindet sich noch das Fundament einer alten Drehbrücke, über die ehemals der Anschluss des Dockhafens an die Haupttrasse des Schienennetzes im Hafen erfolgte (s. Unterlage 2.1.2: *Lageplan Bestand*). Bestandsunterlagen über das Brückenfundament liegen nicht vor.

Des Weiteren bestehen Sohlplatten dreier ehemaliger, bereits zurückgebauter Gebäude.

6.6 Baugrund und Grundwasserverhältnisse

Siehe hierzu Unterlagen 3.1: *Baugrundgutachten* und 3.3: *Orientierende Schadstoffuntersuchungen*.

6.6.1 Baugrund

Es liegen mehrere Erkundungsergebnisse von älteren Baugrunderkundungen vor, die im Jahr 2016 ergänzt wurden, um Aufschluss über den Baugrund zu erhalten.

Der Großteil des Projektgebietes ist befestigt (rd. 11.500 m²). Die Baugrundaufschlüsse ergaben, dass unterhalb der Oberflächenbefestigungen im Wesentlichen 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 Metallreste, etc. bestehen. Im tiefer liegenden Auffüllungshorizont (>2,0 bis ca. 7,0 m u. GOK) wurden lediglich sehr geringe Anteile an anthropogenen Beimengungen (< 5 Vol.-%, im wesentlichen Ziegelreste) festgestellt.

Unterhalb der Auffüllungen folgen vorwiegend bis in eine maximale Tiefe von 13,0 m u. GOK graue, organische (teils Pflanzenreste), schwach feinsandige, schwach torfige Kleiböden. Diese werden bis ca. 13 m u. GOK von grauen, feinsandigen, tonigen Schluffen unterlagert.

Die Kleiböden sind gering tragfähig. Darunter folgen zunächst holozäne Sande von 8,0 m bis 11,0 m Dicke, die wiederum von Lauenburger Ton, zum Teil mit Wechsellagen aus Sand unterlagert werden.

6.6.2 Grundwasser

Die Sande unterhalb des Kleis fungieren als oberer Grundwasserleiter. Hier steht das Grundwasser bei ca. -16,0 m NHN bzw. rd. 18,5 m u. GOK gespannt an. Der Grundwasserspiegel unter der Kleischicht korreliert mit der Tide.

Nach anhaltenden Niederschlagsperioden ist oberhalb des gering wasserdurchlässigen Kleis von Stauwasserbildung auszugehen. Die Höhe des Schichten- bzw. Stauwasseranstiegs ist von jahreszeitlich schwankenden Niederschlägen und von den örtlichen Vorflutverhältnissen abhängig. Im Bauflächenbereich ist dabei nach langanhaltenden ergiebigen Niederschlägen von einem zeitweiligen Schichten- bzw. Stauwasseranstieg bis in die Nähe der vorhandenen Geländeoberkante auszugehen.

Im Zuge der durchgeführten Suchschachtlungen und der Kleinrammbohrungen wurde Stau- und Schichtenwasser lediglich an vereinzelt Ansatzpunkten in untergeordnetem Umfang angetroffen.

6.7 Oberflächenbefestigung

Siehe hierzu Unterlage 3.3: *Orientierende Schadstoffuntersuchungen*.

Die Oberflächenbefestigung im Projektgebiet ist divers aufgebaut. Es besteht Beton-, Basalt- und Klinker- und Kopfsteinpflaster. Des Weiteren sind Flächen mit Asphalt sowie Schlacke und Schotter befestigt. Die Schotterflächen nehmen den größten Flächenanteil ein. Am Kopf der Landzunge sowie am nordwestlichen Rand des Plangebietes bestehen Grünflächen.

Die im Plangebiet vorliegenden Oberflächenbefestigungen wurden im Zuge der orientierenden schadstofftechnischen Untersuchungen erfasst und sind in nachfolgender Abbildung grafisch dargestellt.

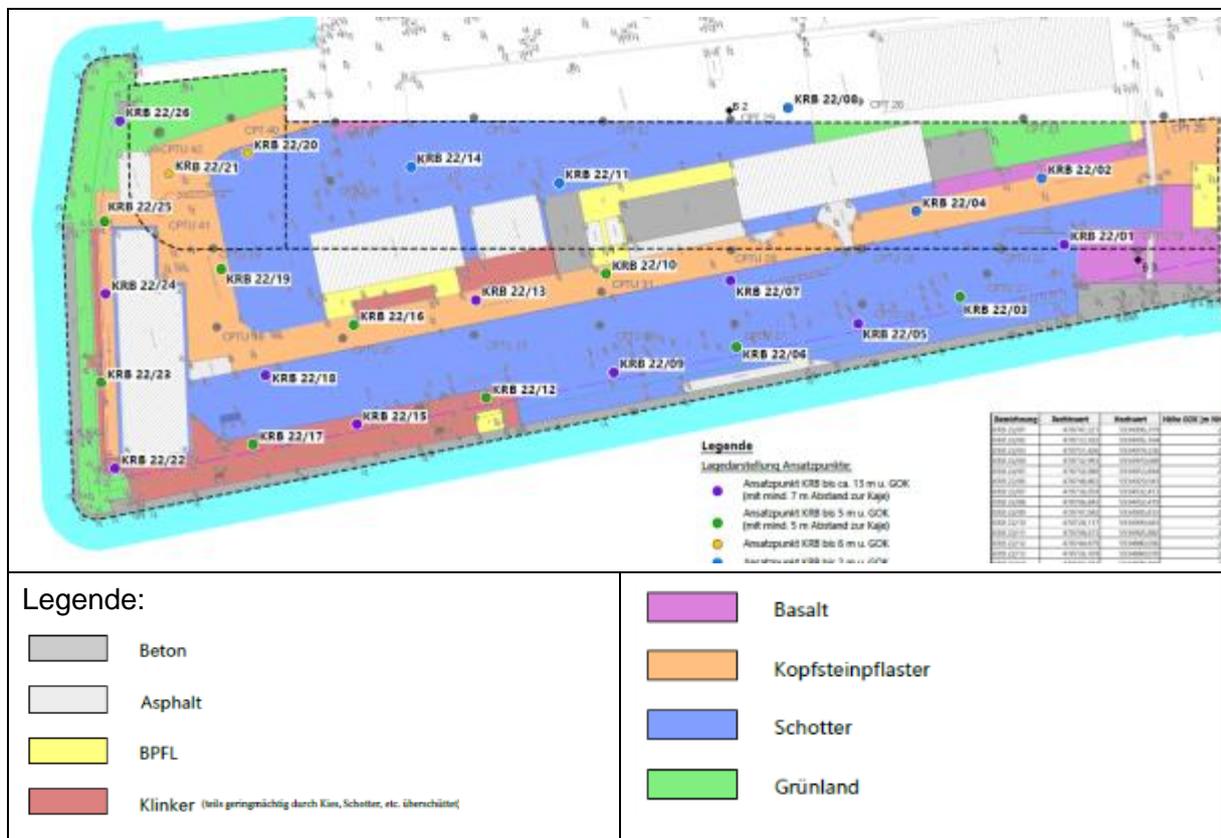


Abbildung 11: Oberflächenbefestigung (Quelle: UMTEC 2022)

6.8 Schadstoffbelastungen Oberflächen und Bodenmaterialien

Aufgrund der Vornutzung des Projektgebietes durch einen Werftbetrieb sowie der vorhandenen teils schlackehaltigen Oberflächenbefestigungen waren Verunreinigungen durch Schwermetalle, Polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylole (BTEX), Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) und ggf. weitere branchentypische Verunreinigungen nicht auszuschließen.

Aus diesem Grund erfolgten 2022 vorlaufend im landseitigen Maßnahmenbereich orientierende schadstofftechnische Untersuchungen. Es wurden 26 landseitige Kleinrammbohrungen (KRB) inklusive schichtenbezogener Entnahme von Materialproben (mind. meterweise) durchgeführt.

Eine chemische Analytik wurde für Oberflächenbefestigungen, Auffüllungsmaterialien, natürlich gewachsene Böden und Schichtenwasser durchgeführt. Die Analytik und Bewertung richtete sich 2022 nach der LAGA TR Boden.

Ergebnis:

- Asphalt: Gemäß den chemischen Analyseergebnissen sind die untersuchten Asphaltmaterialien als nicht kohlenteehaltig und nicht asbesthaltig zu bewerten.
- Ungebundene Bodenbefestigung: In vier der Mischproben (MP), die aus Boden-Bauschutt-Gemischen der ungebundenen Oberflächenbefestigung gebildet wurden, lagen die Schwermetalle Blei, Kupfer und Zink sowie die Parametern EOX (Extrahierbare organisch gebundene Halogene) und PAK (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) in als erhöht zu bewertenden Feststoffkonzentrationen vor. Die Materialien sind gemäß LAGA TR Boden als Materialien größer Z2 (gefährlicher Abfall) bewertet worden.
- Die Oberflächenbefestigungen aus Naturstein-, Beton- und Rotsteinklinkerpflaster waren organoleptisch unauffällig. Aus fachlicher Sicht wurde daher auf eine schadstofftechnische Untersuchung verzichtet, weil relevante Schadstoffbelastungen der vorgenannten Materialien als nicht zu erwarten eingestuft wurden.
- In den oberflächennahen, teils schlackehaltigen Auffüllungsmaterialien wurden gemäß den chemischen Analyseergebnissen als erhöht zu bewertende PCB- (polychlorierte Biphenyle), EOX-, Schwermetall- und Sulfat-Konzentrationen festgestellt. Die Einstufungen reichen von Z1.1 bis größer Z2-Material gemäß LAGA TR Boden. Das überwiegende Material fällt in die Einstufung Z2. Wobei die im Wesentlichen in den bindigen, Auffüllungsmaterialien festgestellten erhöhten TOC- und Sulfat-Gehalte auf geogene Ursprungswerte zurückzuführen sind. Die höchsten Schwermetall-, PAK- und TOC-Gehalte wurden in den schlacke-, asche- und kohlehaltigen Auffüllungsmaterialien festgestellt (>Z2).
- Die unterhalb der Auffüllungsmaterialien anstehenden, organoleptisch unauffälligen Klei- und Sandmaterialien zeigen bei den Parametern TOC, Chlorid und Sulfat geogen bedingt erhöhte Konzentrationen.
- In der untersuchten Stau- und Schichtenwasserprobe wurden für die Parameter Arsen, Blei, Kupfer, Eisen, Phosphor, PAK und CSB (chemischer Sauerstoffbedarf) Überschreitungen der Einleitgrenzwerte *Einleitung in Oberflächengewässer bzw. Niederschlagswasserkanal* festgestellt.
- Die ehemaligen Fundamente weisen einen erhöhten PCB-Gehalt auf, der zu einer Klassifikation von >Z2 führt. Des Weiteren weist die mittlere Sohlplatte Grenzüberschreitungen für die Schwermetalle Kupfer, Quecksilber und Zink auf.

Ein Bodenabtrag im Bereich der Hafensohle ist nicht vorgesehen. Allerdings ist davon auszugehen, dass beim Abbruch Bruchstücke der zurückzubauenden Schwergewichtswand und bei anschließenden Baggerarbeiten Teilmengen auf die Sohle fallen. Das Abbruchmaterial wird abschließend wieder aufgenommen. Hierzu ist nach Rückbau der Kaje ein Streifen vor der Bestandskaje mittels Siebschaufel durchzugreifen.

Aufgrund der Vornutzung und der vorliegenden Untersuchungsergebnisse von Hafensedimenten ist davon auszugehen, dass die oberste Sedimentschicht Belastungen aufweist, die eine Separierung und anschließende Deponierung des Materials erfordern, welches mit aufgegriffen wird.

6.9 Ver- und Entsorgung

6.9.1 Projektgebiet

Siehe hierzu Unterlage 2.3: *Lageplan Ver- und Entsorgung - Bestand*.

Das Oberflächenwasser wird derzeit über zwei Sammelleitungen, die etwa parallel zur Kaje verlaufen gefasst. Am Böschungskopf verläuft eine Leitung. Die Ableitung erfolgt durch Flächengefälle über drei Auslässe durch die Kaje in das Hafenbecken.

Im Bereich des Vorhabens bestehen öffentliche als auch private Leitungen, die für die Versorgung der Schiffe, der Werft und die Gebäude dienen bzw. dienten. Anfang- und Endpunkte der Leitungen sind teils nicht bekannt.

Der bekannte Bestand und an öffentlichen Leitungen umfasst:

Tabelle 2: Öffentliche Leitungen

Leitung
Stromleitungen
Regenwasserleitung
Abdeckungen, Abläufen und Steuerung
Schächte
Kanaldeckel
Trummen/Abläufe
Hydranten
Schaltschrank (Trafo)

Der bekannte Bestand an privaten Ver- und Entsorgungsleitungen umfasst:

Tabelle 3: Private Leitungen

Leitung
Telefon/Datenkabel
Strom (mittel- und Starkstrom)
Gas (Acetylen, Sauerstoff, Gas, Pressluft)
Schmutzwasser
Regen- und Kühlwasser
Frisch- und Seewasser

Die Acetylenleitung im Baufeld ist stillgelegt.

6.9.2 Anschlussbereich – 1. Bauabschnitt

Versorgungskanal

In den neuen Kajenholm aus Stahlbeton des 1. BA wurde von Station 0+100 bis 0+600 ein Versorgungskanal integriert, der die Kaje über 6 gleichmäßig verteilte Entnahmestellen mit Trinkwasser, Löschwasser und Strom versorgt, sowie die Ableitung von Schiffsabwässern ermöglicht.

Löschwasser

Für die Löschwasserentnahme wurde am südlichen Baufeldende, ca. an Kajenstation 0+600, d. h. im Anschlussbereich zum Baufeld des 2. BA ein Pumpenschacht als Fertigteil-schachtbauwerk eingebaut. Im Bedarfsfall wird über separat einzuhängende Tauchpumpen Hafengewasser entnommen und in die Feuerlöschleitung eingeleitet.

Eine dauerhafte Verbindung des Schachtbauteils zum Hafenbecken besteht nicht. Die erforderlichen Tauchpumpen werden einsatz- bzw. projektbezogen durch den jeweiligen Nutzer der Kaje installiert.

Die Feuerlöschleitung wurde als verzinkte Stahlleitung mit einem Innendurchmesser von DN 200 auf Konsolträgern im Versorgungskanal verlegt. An den sechs Entnahmemöglichkeiten führt jeweils eine Stichleitung durch den Kajenholm in einen Entnahmeschacht. Die Entnahme ist durch Anschluss eines Löschwasserschlauchs an die vorhandene Anschlusskupplung gegeben. Die Entnahmeschächte sind im regulären Kajenbetrieb mit Abdeckblechen verschlossen und werden nur im Bedarfsfall geöffnet.

Schmutzwasser

Die Schmutzwasserleitung verläuft innerhalb der Bückingstraße.

6.10 Kampfmittel

Siehe hierzu Unterlage 5.2: *Stellungnahme der Polizei Bremen vom 02.03.2015.*

Die Luftbildauswertung hat keine Anhaltspunkte für das Vorhandensein von Bombenblindgängern / Kampfmitteln ergeben. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass Einzelfunde auftreten können. Sollten bei Erdarbeiten unbekannte Metallteile oder verdächtige Verfärbungen auftreten, werden aus Sicherheitsgründen die Arbeiten sofort eingestellt und die Polizei Bremen (Kampfmittelräumdienst) benachrichtigt. Außerhalb der regulären Arbeitszeit oder bei Nichterreichen wird das zuständige Polizeirevier verständigt.

6.11 Denkmalschutz / Bodendenkmale

Im Bereich der Baumaßnahme sind keine zu schützende Denkmäler oder Bodendenkmale vorhanden.

Bei Feststellung eines archäologischen Fundes wird § 15 des Gesetzes zur Pflege und zum Schutz der Kulturdenkmäler (Denkmalschutzgesetz) beachtet.

7 Bemessung und Lastannahmen

Siehe hierzu die Unterlagen 3.2.1 bis 3.2.5: *Entwurfsstatik Teile 1 bis 5*.

Bemessungsschiff

Für die Bemessungen der Kaje wurde bereits für den ersten Bauabschnitt unter Berücksichtigung der Anforderungen angrenzender Nutzer das Kreuzfahrtschiff OASIS OF THE SEAS als Bemessungsschiff angesetzt. Daraus ergeben sich die folgenden Schiffsdaten als Bemessungsparameter:

- Tauchtiefe: $T = 9,30 \text{ m}$
- Schiffsbreite: $B = 47,00 \text{ m}$
- Schiffslänge: $L = 362,00 \text{ m}$; $LBP = 330,0 \text{ m}$
- Tragfähigkeit: BRZ 225.000
- Verdrängung: MD $\sim 100.000 \text{ t}$



Abbildung 12: Bemessungsschiff OASIS OF THE SEAS

(Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Oasis_of_the_Seas)

Bemessungssohle

Die Bemessungssohle wurde mit NHN -17,5 m für eine ggfs. erforderliche Hafenvertiefung ausgelegt und kann entsprechend auf eine ggf. spätere Nutzungsänderung angepasst werden.

Lastannahmen

Sämtliche Lastannahmen für die Bemessung der Standsicherheiten des geplanten Bauwerkes sind der Unterlagen zur Vorbemessung zu entnehmen.

Die Kaje wird auf eine Verkehrslast von 20 kN/m² bemessen. Die geplante Erhöhung der zulässigen Verkehrslast ermöglicht einen Umschlag von Schwerlast-Komponenten. Zur Berücksichtigung von Mobilkränen, Reachstackern (Greifstapler) und anderem schwerem Umschlaggerät wurden folgende Flächenlasten angesetzt:

- Nutzlast = 60 kN/m² von Hinterkante Wandkopf landeinwärts auf 2,00 m Breite
- Nutzlast = 40 kN/m² von Hinterkante Wandkopf landeinwärts auf 3,50 m Breite

Die Fläche zwischen den Kranschienen wird im späteren Betrieb von Lastkraftwagen mit Schwerlastanhängern (voll beladen max. 120 t) und als zwischenzeitliche Abstellfläche für bis zu drei übereinander gestapelte Container bemessen.

8 Technische Gestaltung der Baumaßnahme

Die neue Kaje wird rückverlegt und in gerade Linie zum Bauabschnitt 1. BA errichtet. Am Kopf der Landzunge (Südseite) wird die derzeitige Uferbefestigung ebenfalls zurückverlegt. Die vorhandene Kaje einschließlich der Infrastruktur wird abgebrochen. Der Rückbau der Kaje erfolgt bis auf die Hafensohle (s. blau hinterlegte Fläche in Abbildung 13).

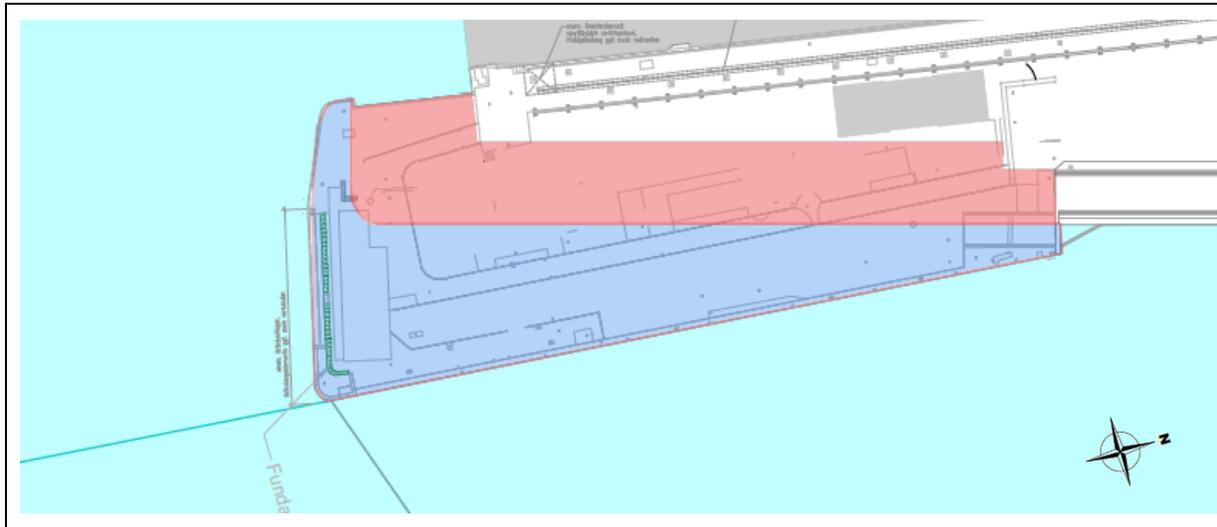


Abbildung 13: Rückbau der Kaje bis auf die Hafensohle

8.1 Stationierung

Aufgrund der Rückverlegung der Kaje und des Rückbaus von Landfläche ist die Kajen-Stationierung anzupassen. Ab Anschlussbereich zum 1. BA bei Station 596.080 verläuft die Stationierung in gerader Linie bis zur Station 798.560 und führt dann im Bogen um die Landzunge bis zur Station 842.620. Die neue Kaje wird eine Gesamtlänge von etwa 246,5 m aufweisen.

8.2 Spundwand und Betonholm

Siehe hierzu Unterlagen 2.4.1: *Lageplan Planung* und 2.5.1 bis 2.5.4 *Querschnitte*.

Die neue Wand der Kaje wird längs des Kaiserhafens III als kombinierte Spundwand aus Tragrohren $\text{Ø}1620 \times 16 \text{ mm}$ und Füllbohlen Typ AZ22-800 hergestellt. Rückverankert wird die Wand mittels Schrägpfählen HTM 600/136 mit einer Länge bis zu 43,5 m. Die Ankerneigung beträgt 45 Grad und das Ankerraster 3,28 m. Die Kajenvorderkante ist auf eine Höhe von NHN +3,05 m vorgesehen. Die Absetztiefe der Rohre und Zwischenbohlen wird mit mindestens 4,0 m unter der geplanten Bemessungssohle ausgeführt.

Am Kopf der Landzunge (Südwand ab Station 816) wird die parallel zum Verbindungshafen nach Westen verlaufende Wand mittels Rundstahlankern an eine Ankerwand angeschlossen. Die Rundstahlanker mit einer Länge von rd. 30 m verlaufen annähernd horizontal mit einer Neigung von $5,5^\circ$ vom Betonholm der Kaje zur Ankerwand.

Auf einer Fläche von ca. 1.000 m² wird der Boden in einer Tiefe von etwa 3,0 m ausgetauscht, um die geologischen Voraussetzungen zum Abtrag der Ankerkräfte in den Boden herzustellen.

Durch die Verankerung der Südwand mittels Rundstahlanker und Ankerwand entstehen im Bereich zwischen der Tornische (Zufahrt Dockhafen) und neuer Wand Spreizkräfte, die durch Horizontalanker zwischen Tornische und neuer Wand aufgenommen werden.

Da oberhalb des mittleren Hafenwasserstandes mit größeren Abrostungen an der unbeschichteten Spundwand zu rechnen ist, wird die Spundwand bis ca. +0,40 m unter den Hafenwasserspiegel mit einem Betonholm versehen. Dieser hat eine Breite von rd. 4,00 m und eine Höhe von ca. 2,25 m auf der Wasserseite und ca. 1,80 m auf der Landseite. Die Kajenvorderkante ist auf eine Höhe von NHN +3,05 m vorgesehen.

In den Betonholm ist ein Versorgungskanal integriert, der ca. 1,60 m von der Kajenvorderkante angeordnet ist.

8.3 Kranbahn und Krankabelablage

Kranbahn

Die im 1. BA wieder neu hergestellte Kranbahn wird im 2. BA bis Station 778.00 fortgesetzt. Sie ist für zwei schienengebundene Auslegerkräne 2,50 m hinter der Kaikante auf dem neuen Bauwerk ausgelegt. Diese können mit einer Tragkraft von 20 bis 70 t und einer Ausladung von 20 m bis 50 m errichtet werden.

Der wasserseitige Kranbahnbalken ist Teil des 4,0 m breiten Stahlbetonüberbaus der Spundwand und wird auf einer separaten Reihe von Ortbetonrammpfählen gegründet. Horizontale und vertikale Lasten werden somit in die kombinierte Spundwand geleitet. Die wasserseitige Kranschiene wird in einer Aussparung mit einem Achsabstand von ca. 3,50 m zur Vorderkante des Kajenholms angeordnet. Zum Schutz werden die oberen und unteren horizontalen Betonkanten und die vertikalen Kanten der Steigeleitern mit einem Kantenschutz versehen, der in den Ortbeton eingebaut wird. Die Gründungspfähle werden mindestens 3,0 m in den tragfähigen Sand eingebracht und binden in den Stahlbetonüberbau ein. Die Absetztiefe liegt bei etwa -22,0 m NHN.

Der landseitige Kranbahnbalken wird auf einem separaten Balken gegründet, der auf Teilverdrängungsbohrpfählen gelagert ist. Der Balken wird in den Abmessungen $b/d=160/140$ cm fugenlos hergestellt.

Krankabelablage

Entlang des landseitigen Kranbahnbalkens ist landseitig im Abstand von rd. 0,9 m (Achsabstand) die Krankabelablage einschließlich Schacht für den Umlenktrichter vorgesehen. Hierfür wird ein Stahlbetonfundament hergestellt, in dem eine Aussparung für die Kabelablage besteht. Die Aussparung wird mit Kantenschutzblechen und Entwässerungsrohren versehen.

Das Fundament wird an einer Stelle (ca. Station 730) durch die ebenfalls landseitig vom Kranbahnfundament befindlichen Pollerkonstruktionen (Pfahlbock mit Stahlbetonkopf) unterbrochen. In diesen Bereichen wird die Aussparung für die Kabelablage mit gleichen Abmessungen in die Pollerkonstruktion integriert.

Die Oberkante des Fundamentes liegt auf NHN +3,0 m. Die Oberkante des anschließenden Geländes hinter dem Fundament liegt zwischen NHN +2,2 m und ca. NHN +2,7 m.

Die Fundamente werden frostfrei auf einer Frostschutzschicht R1 gegründet.

8.4 Oberflächen

Die Verkehrsfläche wird mit Verbundsteinpflaster befestigt. Die Pflasterfläche hat folgenden Aufbau von oben nach unten:

Tabelle 4: Oberflächenaufbau

14 cm	Pflasterdecke aus Beton-Verbundpflastersteinen
4 cm	Pflasterbettung
30 cm	Schottertragschicht (Frostschuttschicht)
40 cm	F1 Sand
	Geogitter
<hr/>	
88 cm	Gesamtaufbau

8.5 Ver- und Entsorgung

Siehe hierzu Unterlage 2.6: *Ver- und Entsorgung / Nautische Ausrüstung* und Unterlage 2.8: *Bauwerksverzeichnis*.

Die bestehenden Leitungen werden zurückgebaut und teils durch die jeweiligen Träger neu verlegt. Dafür werden im Zuge des Neubaus der Kaje Leitungstrassen, ein Versorgungskanal und Versorgungsschächte vorgesehen. Die jeweiligen Zuständigkeiten sind im Bauwerksverzeichnis dargelegt.

8.5.1 Oberflächenentwässerung

Der wasserseitige Teil des Betonholmes, wird auf 1,50 m Breite, über ein Quergefälle von 2 %, wie bisher, direkt in das Hafenbecken entwässert. Dadurch wird vermieden, dass Niederschlagswasser in den parallel zur Kajenvorderkante verlaufenden Kabelkanal läuft.

Das gefasste Niederschlagswasser der öffentlichen Verkehrsfläche wird über eine Sammelleitung DN 315, die etwa mittig zwischen den Kranspuren parallel zur Kaje verläuft über zwei geplante Spundwandauslässe ins Hafenbecken entwässert. Diese sind ca. bei Station 667 und Station 795 angeordnet. Es werden vier Revisionsschächte angeordnet.

Der Abstand der Straßenabläufe wurde rechnerisch über die anfallende Regenspende ermittelt.

8.5.2 Versorgungskanal

Im Zuge des 1. BA wurde die Verlegung der Versorgungsleitungen (Frisch-, See- und Abwasser, Schweißschutzgas [Acytelen], Sauerstoff, Druckluft) über einen parallel zur Kaje verlaufenden Versorgungskanal berücksichtigt. Dieser wird ebenfalls im 2. BA über die Länge der Kajenanlage bis Station 783.50 - in Fortführung des im Zuge des 1. BA erstellten - vorgesehen. Der Versorgungskanal mit den Abmessungen von ca. B/H = 1,00 / 1,30 m ist in den Stahlbetonüberbau integriert. Als Abdeckung sind Stahlbetonelemente als Fertigteile vorgesehen. Die Entwässerung des Kanals erfolgt über einbetonierte Rohre in das Hafenbecken.

Der Versorgungskanal hält entsprechende Möglichkeiten für die Leitungsverlegung vor. Der Aufbau und die Belegung im Versorgungskanal des 1. BA ist nachfolgend abgebildet.

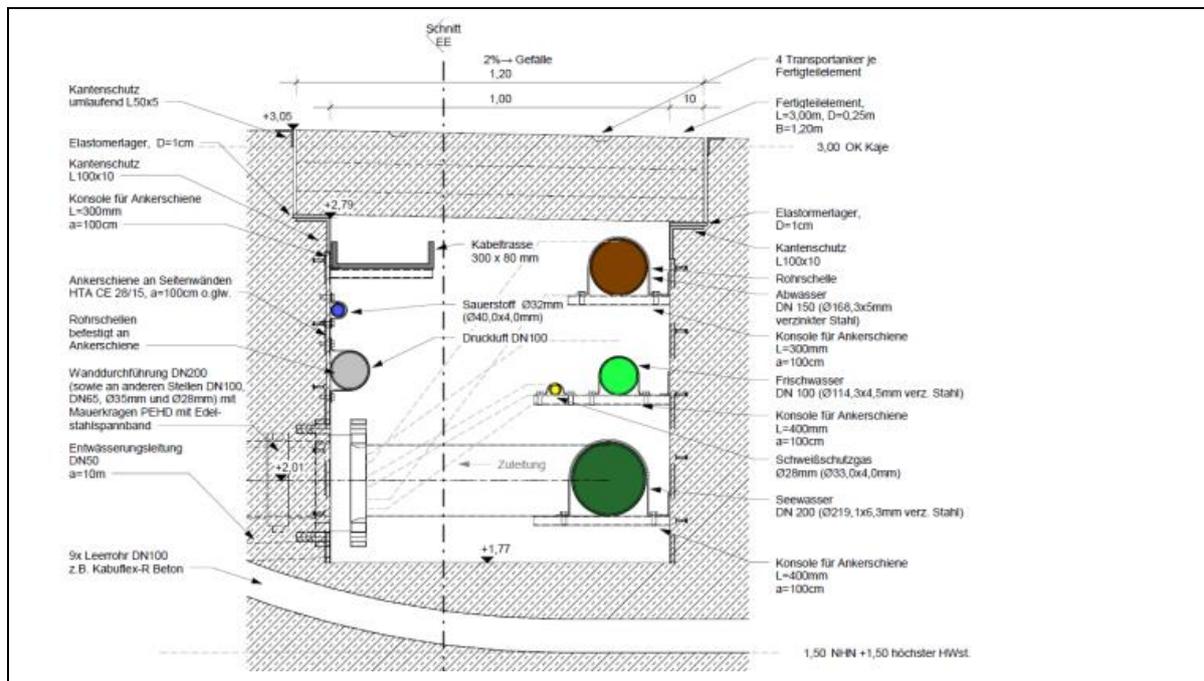


Abbildung 14: Detail Versorgungskanal (1. BA)

Für sämtliche im Kanal geführten Leitungen werden Entnahmestellen in Form von Aussparungen in dem Überbau mit Anschlussmöglichkeit (Wanddurchführung) vorgesehen. Die Aussparungen werden mit Stahlblechen abgedeckt.

Des Weiteren führt eine Stromtrasse, im Versorgungskanal landseitig an die Wand montiert, bis an den Kajenkopf.

8.5.3 Kabeleinführung

Im Kajenüberbau werden Kabelschutzrohre eingebaut, die von den Schächten bis an die Kajenvorderkante führen. An der Kajenvorderkante sind Aussparungen für die spätere Kabeleinführung vorgesehen. Diese Aussparungen bekommen Stahlabdeckungen. Die Öffnungen für die Kabeleinführung werden jeweils mit Neoprenklappen abgedeckt. Ebenso wie die Einspeiseschieberschächte der Trinkwasserversorgung sind auch die Entnahmestellen und Kabeleinführungsaussparungen im Abstand von 50 m vorgesehen.

8.6 Ausrüstung

Siehe hierzu Unterlage 2.6: *Ver- und Entsorgung / Nautische Ausrüstung*.

Poller

Auf Grundlage der Bemessung (Bemessungsschiff *Oasis off the Seas*) werden sechs Einzelpoller mit einer Pollerzuglast von 1.000 kN (100 t) im Abstand von ca. 30,0 m vorgesehen. Die Poller werden jeweils auf einer Pollergrundplatte mit je 4 Tellerankern im Stahlbetonüberbau der Kaje verankert. Am Kajenkopf wird zudem ein Eckpoller hergestellt.

Für Starkwindereignisse aus Nordwest wird ein Sturmpoller im Abstand von ca. 16,45 m zur Kajenvorderkante vorgesehen. Dieser wird mit einer Pollerzuglast von 2.000 kN auf Höhe Station 731.730 angeordnet.

Der Sturmpoller wird auf einem Stahlbetonfundament montiert, das auf einem Tragrohr tief gegründet wird. Zur Aufnahme der Horizontallasten werden je Fundament drei Ankerpfähle eingebaut.

Steigleitern

Zwischen den Pollern werden im Abstand von ca. 30 m Steigleitern an der Kaje wand vorgesehen.

Haltekreuze

Es werden Schuttenhalter für eine Last von 100 kN beidseitig der Steigleitern auf NHN +2,23 m vorgesehen.

Fender

Die Kaje wird mit Fendern ausgestattet, an der Westkaje mit Rundgummifendern und an der Südkaje mit Trapezfendern. Die Fender werden unterhalb der Poller mittels Ketten an der Kaje aufgehängt.

Beleuchtung

Die geplante Verkehrsfläche wird entsprechend der bestehenden wieder beleuchtet. Am Westrand der Verkehrsfläche werden sechs Leuchten angeordnet. Des Weiteren wird eine Eckausleuchtung am Kajenkopf installiert.

Zaunanlage

Das Gelände wird zum angrenzenden Areal der Werft abgezäunt.

9 Baudurchführung

Siehe hierzu Unterlagen: 2.4.1 *Lageplan Planung*, 1 2.5.1 bis 2.5.4 *Querschnitte*, 2.6 *Lageplan Planung Ver- und Entsorgung / Nautische Ausrüstung* und 2.9 *Baustellenfläche*).

Für die Herstellung der Westkaje BA II werden im Wesentlichen durchgeführt:

- Abbrucharbeiten,
- Erdbauarbeiten,
- Ramm- und Rüttelarbeiten,
- Stahlbau- und Schlosserarbeiten,
- Betonarbeiten,
- Nassbaggerarbeiten,
- Ausrüstungsarbeiten,
- Entwässerungsarbeiten/ Leitungsbau und
- Pflasterarbeiten.

Es ist davon auszugehen, dass ein Großteil der Arbeiten im Bereich der Kaje denen, die im Zuge der Erstellung des 1. BA durchgeführt wurden, gleichen wird. Aus diesem Grund sind zu Demonstrationszwecken Beispielfotos, die bei Herstellung des 1. BA aufgenommen wurden, in den folgenden Beschreibungen eingefügt.

9.1 Baubeginn

Mit dem Beginn der Bauarbeiten wird erst nach Ausräumung des Kampfmittelverdachtetes und der entsprechenden Freigabe durch die Polizei Bremen *Kampfmittelräumdienst* begonnen.

9.2 Baustellenflächen

An Baustellenflächen stehen für die Baustelleneinrichtung und die temporäre Lagerung von Materialien insgesamt rd. 21.000 m² zur Verfügung. Neben dem Projektgebiet von 13.000 m² werden rd. 2.180 m² öffentliche Kaje und rd. 5.600 m² Betriebsfläche der angrenzenden Werft beansprucht. Das Betriebsgelände dient grundsätzlich für die Bereitstellung der Baustelleninfrastruktur wie der Baustellencontainer, der Geräte / Maschinen sowie für die Lagerung von Baumaterialien, unter Ausnahme von Boden / Auffüllungen.

Der Aushub an Auffüllungen wird lediglich innerhalb des Projektgebietes für die erforderlichen Deklarationsanalysen gelagert und hier nur auf befestigten Flächen oder noch nicht ausgehobenen Flächen. Die Aufteilung ist in Anlage 3.4: *Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept* Abbildung 2, S. 9 dargelegt.

Ausgehobener Klei wird in situ vorab deklariert und entsprechend den Ergebnissen direkt abgefahren (s. auch Kap. 10.4.4).

9.3 Baustellenandienung

Die Anbindung der Baustelle erfolgt über das vorhandene Straßen- und Wegenetz sowie über den Wasserweg. Stofftransporte in und aus dem Baufeld erfolgen insofern sowohl über den Wasserweg als auch über das Straßennetz.

Als Hauptbaustoffe für einen landseitigen Transport werden bewertet:

- Baustelleneinrichtung inkl. Container, Hilfsgeräte wie Krane und Radlader.
- Bohrgeräte, Bohrverpresspfähle, Verpressgut,
- Schalung, Bewehrung, Frischbeton, kleinere Stahlbauteile für z.B. Ankeranschlüsse,
- Boden / Trockenaushub,
- Antransport von Sand,
- Abbruchgut und
- Ausrüstungsgegenstände (Rohrleitungen/Leitungen, Geländer, Leitern, Abdeckbleche, Verblend- und Pflasterklinker inkl. Mörtel und anderen Hilfsstoffen).

Diese Hauptbaustoffe werden voraussichtlich über die Straßen *Franziusstraße* bzw. *Bückingstraße* an- bzw. abtransportiert und auf den Baustellenflächen zwischengelagert.

Baustoffe für die im Rahmen der Entwurfsplanung von wasserseitigem An-/Abtransport ausgegangen wird sind im Wesentlichen:

- Rammelemente (Tragrohre und Füllbohlen, Stahlrammpfähle),
- Stahlbetonfertigteile und
- Nassbaggergut.



Abbildung 15: Anlieferung Schrägpfähle (1. BA)

9.4 Bauablauf

Vergaben und Verträge für Bauleistungen unterliegen den Regelungen der VOB. Gem. VOB/B § 4, Abs. (2) Nr. 1 VOB/B führt der Auftragnehmer die Leistungen demnach unter eigener Verantwortung aus. Dieses bedeutet, dass die sowohl Bauabfolge wie auch Bauablauf in der Hand des Auftragnehmers liegen.

Die Bauablaufplanung des Auftragnehmers wird u. a. durch die Materialverfügbarkeit und Lieferkonzepte, das Gerätekonzept vor allem für schwimmende Einheiten und Lösungskonzepten für Hilfsgerüste etc. beeinflusst werden. Die nachfolgenden Erläuterungen zeigen aus diesem Grund lediglich einen plausiblen Bauablauf auf, der sich weitgehend auf den Erfahrungen des 1. Bauabschnitts stützt. Dieser kann im Rahmen der Ausführungsplanung, gleichwohl Änderungen unterliegen.

Insgesamt lässt sich die geplante Baumaßnahme exklusive der Baueinrichtung und Baustellenräumung in 7 Bauphasen unterteilen, die teils parallel erfolgen. Für die vorab zu stellende Baustelleneinrichtung und die abschließende Baustellenräumung ist zudem jeweils etwa ein Monat vorgesehen. Die angesetzte Dauer für den Rückbau der Kaje berücksichtigt potenzielle Schwierigkeiten aufgrund des Altbestands im Untergrund und ist mit rd. 1 Jahr konservativ angesetzt. Insgesamt wird von rd. 26 Monaten Bauzeit ausgegangen.

Tabelle 5: Bauablaufplan (Zeitachse gestaucht)

BAUABLAUF	Dauer in Monaten																											
Tätigkeiten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	10	11	12	13	14	15	24	25	26									
Baueinrichtung																												
Bauphase 1 Baufeldfreimachung																												
Bauphase 2 Rammarbeiten Kaje																												
Bauphase 3 Errichtung Sturmpoller																												
Bauphase 4 Herstellen Betonholm																												
Bauphase 5 Kranbahnbalken																												
Bauphase 6 Rückbau alte Kaje inkl. Baggerarbeiten																												
Bauphase 7 Herstellen Entwässerung Oberflächen- befestigung																												
Baustellenräumung																												

Die Dauern im Bauablaufplan z. B. für den Einbau des Pollers, der Kranbahn und des Betonholms kennzeichnen den Beginn und das Ende der geplanten Baumaßnahme. Die tatsächlichen Bauzeiten an dem jeweiligen Bauteil sind geringer. Pausen, die aus dem Umstand resultieren, dass an den Bauwerken nur dann gearbeitet wird, wenn die jeweils erforderliche Geräteeinheit zur Verfügung steht, sind nicht mit dargestellt.

9.4.1 Bauphase 1 - Baufeldfreimachung

Vor Baubeginn wird die Baustelleneinrichtung hergestellt, die sowohl die Flächen für die Baustelleneinrichtung wie Container (Baubüro, Sanitär), Parkplätze, Materiallagerflächen als

auch ggf. die Areale für das Boden-, und Abbruchmanagement beinhaltet. Das für die Baumaßnahme beanspruchte Gelände wird mit einem Bauzaun (Zaunhöhe 2,0 m) eingezäunt.

Die wasser- und landseitigen Verkehrssicherungsmaßnahmen werden vorgenommen.

Im Vorfeld erfolgt die Räumung von Hindernissen, um die Baustelle für die Herstellung der geplanten Bauwerke vorzubereiten. Der auf dem Gelände bestehende Aufwuchs wird entfernt, soweit dieser für den Abbruch der Gebäude noch nicht beseitigt wurde. Innerhalb der Grünflächen wird die obere Bodenschicht in einer Stärke von mindestens 10 cm abgeschoben.

Vor dem Beginn der Arbeiten wird sichergestellt, dass alle Versorgungsleitungen (Strom, Wasser, Gas etc.) fachgerecht stillgelegt und vom Netz getrennt sind.

In Bezug auf den Rückbau der Trafos wird - sofern erforderlich - über „fliegende“ Leitungen eine provisorische Stromversorgung aufrechterhalten, bis die finale Verlegung der Leitungen u. a. im Versorgungskanal erfolgt. Während der Bauphase wird somit eine Übergangsvorsorgung sichergestellt. Die betroffenen Leitungen der Stromversorgung im Baufeld werden vor Beginn der Maßnahme durch die Leitungsbetreiber abgeschaltet und im Zuge der Baumaßnahme zurückgebaut. Der Ausbau erfolgt im Zuge des flächigen Erdbaus.

Im 1. BA wurden beim Rückbau zahlreiche Fundamente vorgefunden. Um eventuell vorhandene Fundamente im Vorfeld des 2. BA genauer lokalisieren zu können, werden in dem abzutragenden Teil der Bestandskaje Suchgräben im Bereich der Rammtrasse angelegt.

Durch das Baufeld auf Höhe der Stationen ca. 667 und 795 verlaufen zwei Entwässerungsleitungen lotrecht zur Kajenvorderkante, die das Oberflächenwasser in den Kaiserhafen einleiten. Die Leitungen werden während der Bauzeit betriebsfähig gehalten, um die Einleitung in das Hafenbecken aufrechtzuerhalten.

Weiterhin erfolgt der Rückbau der bekannten und der ggf. weiteren im Zuge der Suchschachtung verorteten Fundamente. Die Ausrüstung und Suprastruktur wie Poller, Leitern, Leiterbügel, Leuchten, Schienen und Zäune werden zurückgebaut. Der Kantenschutz wird abgebrochen. Stahl wird in transportierbare Stücke getrennt.

Bauphase 1 beinhaltet zudem den Rückbau der Oberflächenbefestigung, d. h. der Betonbordsteine, des Pflasters, Asphalts und der Schlackesteine.

Die Bereitstellungsfläche (inklusive Aufkantung und Wasserfassung) für die zwischenzeitliche Lagerung von auffälligen oder bekannt belasteten Materialien für die weiteren Deklarationsanalysen wird hergestellt.

9.4.2 Bauphase 2 - Rammarbeiten

Für den Bau der neuen Kaje wird im Bereich der vorgesehenen Rammtrasse der Boden ausgehoben. Dies erfolgt von GOK etwa NHN +2,60 m bis UK etwa NHN +1,00 m. Analog zum 1. BA wird der Rammgraben über einen Querschnitt von ca. 3,00 m Sohlbreite und einer Baugrubentiefe von ca. 2,50 m, mit 1:1 abgebochten Grubenwände abschnittsweise in Längen von ca. 100 m hergestellt.

Eine Tagwasserhaltung wird bereitgestellt.

Das Einbringen der Tragrohre und der Füllbohlen für die Kaje, inklusive der Herstellung der Arbeits- und Rammebene erfolgt in Abschnitten. Die Rammarbeiten der Trag- und Füllbohlen werden als Landrammungen realisiert (s. Abbildung 16: *Einsatz der Schlagramme (1. BA)*). Die Schrägpfähle werden von einer schwimmenden Einheit aus nachlaufend zu den Füllbohlen schlagend, jedoch ebenfalls im Schutz der Bestandskaje eingebracht (s. Abbildung 17: *Einbringen der Schrägpfähle (1. BA)*). Die Tagesleistung im 1. BA betrug rd. 15 laufende Meter Spundwand pro Tag. Die max. Schlagrammung beträgt pro Tag 3,5 h.

Die Tragrohre werden zunächst mittels Vibration eingebaut. Aufgrund des Baugrunds ist auf den letzten Metern der Einsatz einer Schlagramme erforderlich.



Abbildung 16: Einsatz der Schlagramme (1. BA)

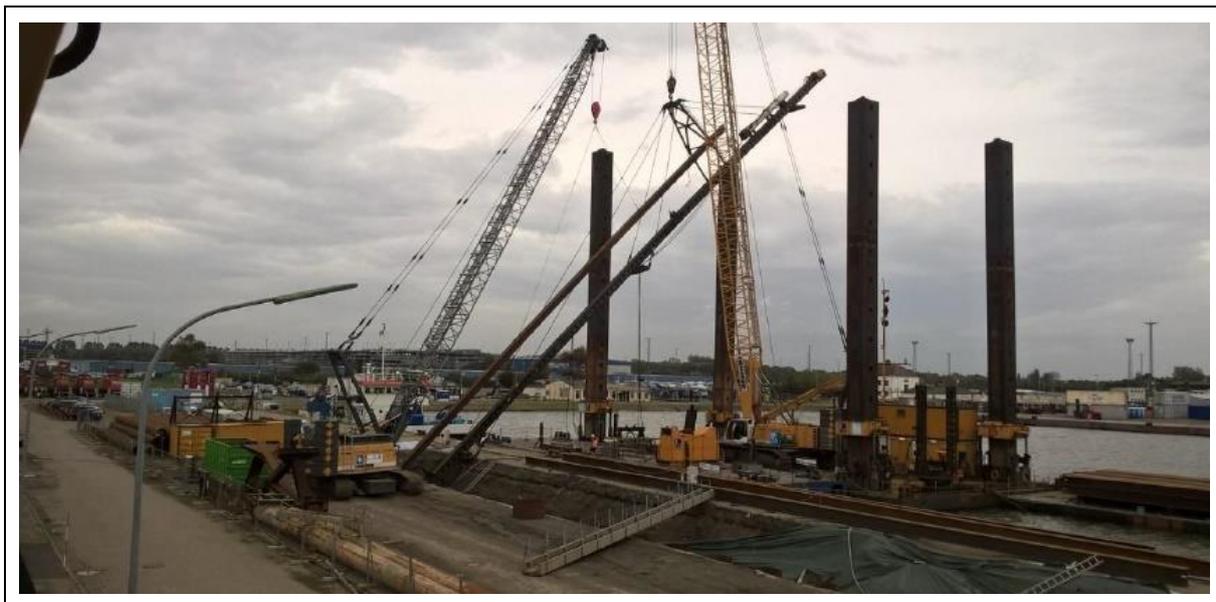


Abbildung 17: Einbringen der Schrägpfähle (1. BA)

Die im Stahlbetonholm integrierte wasserseitige Kranbahn wird mittels Ortbetonrammpfähle gegründet, die im Anschluss zu den Rammarbeiten der Schrägpfähle eingebracht werden.

Für das Einbringen der Wand an der südlichen Landzunge werden aufgrund der Nähe zur Tornische bzw. der wahrscheinlichen Kreuzung von Bestandsbohlen vorlaufende Bohrungen vorgesehen.

Nach der Rammung der Spundwand erfolgt ein Aufbaggern der bestehenden Auffüllung und die Verankerung wird hergestellt, d. h. die Horizontalverankerung wird auf das geschaffene Aushub-Niveau aufgelegt und anschließend mit sauberen Sand verfüllt. Im Bereich der Tornische am Südwestlichen Kopf der Landzunge werden Spreizanker eingebracht.

9.4.3 Bauphase 3 - Errichtung Sturmpoller

Jeweils parallel zu den Rammarbeiten der Kaje erfolgen die Ramm- und anschließend die Betonarbeiten für die Errichtung des Sturmpollers.

9.4.4 Bauphase 4 - Herstellen Betonholm / wasserseitige Kranbahn / Ausrüstung

Für das Herstellen des Betonholms einschließlich der wasserseitigen Kranbahn und der Ausrüstung sind rd. siebeneinhalb Monate angesetzt. Die Betonarbeiten erfolgen blockweise (s. Abbildung 18: *Betonarbeiten Kajenholm (1. BA)*). Der Stahlbetonüberbau der Kaje wird fugenlos hergestellt.

Horizontale oder flach geneigte Oberflächen von Bauteilen werden mit *Besenstrich* ausgebildet.



Abbildung 18: Betonarbeiten Kajenholm (1. BA)

9.4.5 Bauphase 5 – Errichtung Kranbahn

Etwa einen halben Monat nach Beginn der Arbeiten am landseitigen Kranbahnbalken wird mit der Herstellung des Betonholms für die Kaje begonnen. Es wird von einer Bauzeit von rd. fünf Monaten ausgegangen.

Die Gründung der Kranbahn erfolgt landseitig über Teilverdrängungsbohrpfähle.

9.4.6 Bauphase 6 – Rückbau der Bestandskaje

Nach Fertigstellung der neuen Wand und der Betonarbeiten sowie ausreichender Aushärtung des Betons wird die vorhandene Westkaje zurückgebaut. Es erfolgt der Aushub des Auffüllungsmaterials im Bereich der vormaligen Bereitstellungsfläche. Es folgt der Abbruch der Betonbauteile und des Klinkermauerwerks der Bestandskaje. Des Weiteren werden im Anschluss zum 1. BA die vorhandene provisorische Anschlusswand und das Aussteifungsgewebe zurückgebaut.

Es ist vorgesehen die Pfahlgründung der Kaje komplett zurückzubauen, um keine Baggerhindernisse im Boden zu belassen. Insofern werden die Gründungselemente der Bestandskaje, bestehend aus Pfahlrost, Gründungspfählen und Holzspundbohlen gezogen. Die Bestandsholzpfähle der Kajeonstruktion werden vollständig bzw. zumindest bis zur projektierten Aushubsohle gezogen.

Im Raum zwischen neuer und alter Kaje wird zunächst zur Entlastung des Bestandes, mindestens bis zum Pfahlrost der Bestandswand, der Boden ausgehoben (Abbildung 19: *Aushubarbeiten Kajenhinterfüllung (1.BA)*). Aus den Erfahrungen im ersten Bauabschnitt empfiehlt sich ein Aushub bis NHN -5 m, um die Holzpfähle besser ziehen zu können. Dieser erfolgt per Trockenbaggerung von der Landseite aus.

Nach Freilegen des Holzpfahlrostes werden die Holzpfähle gezogen. Das nachfolgende Nassbaggern des Kleis wird bis zur Hafensohle auf NHN -9,30 m durchgeführt.

Diese Baggerarbeiten werden mit schwimmendem Gerät ausgeführt. Das Lösen des Bodens erfolgt wechselweise mit dem Ziehen der Gründungspfähle und der Holzbohlen der alten Kaje.



Abbildung 19: Aushubarbeiten Kajenhinterfüllung (1.BA)

9.4.7 Bauphase 7 - Oberflächenentwässerung und Oberflächenbefestigung

Abschließend erfolgt die Herstellung der Oberflächenbefestigung und Oberflächenentwässerung.

Die Baustelle wird nach Fertigstellung der Kaje und sämtlicher abschließender Arbeiten abgeräumt.

9.4.8 Geräteinsatz

Bauphase 1: Für die vorgesehenen Rückbau- und Abbrucharbeiten werden Hydraulikbagger, Minibagger, Radlader, Bagger mit Stemmvorrichtung eingesetzt. Erforderliche Baustellen Transporte werden in der Regel mit Muldenkippern (Dumpfern) durchgeführt. Des Weiteren finden Lkw-Fahrten für den Abtransport der Materialien und Antransport für den vorgesehenen Bodenaustausch statt. Im Bereich des vorgesehenen Bodenaustausches wird per Rüttler der Boden lagenweise verdichtet.

Bauphase 2: Für das Freilegen der Rammtrasse werden Hydraulikbagger und Radlader eingesetzt. Zudem finden Lkw-Fahrten statt. Das Einbringen der tragenden Rohr-, Spundwandelemente sowie der wasserseitigen Ortbetonrammpfähle erfolgt zunächst mit einem Hochfrequenzrüttler. Für die letzten Meter ist der Einsatz eines Hydraulikhammers erforderlich. Für das Einbringen der Schrägpfähle wird ein Rammhammer eingesetzt. Die Füllbohlen werden lediglich mittels Hochfrequenzrüttler eingebracht. Für die Anlieferung der Rammgüter werden Schiff, Ponton und für das Abladen ein Telekran eingesetzt. Sofern Hindernisse in der Rammtrasse verortet sind, kommen Bohrgerät, Stemmhammer, Hydraulikbagger zum Einsatz.

Bauphase 3: Für die Verankerung des Sturmpollers werden ebenfalls Hochfrequenzrüttler und Hydraulikbagger eingesetzt. Für die nachfolgenden Bewehrungs-, Schal- und Betonarbeiten Betonmischer, Fahrmischer, Bagger, Rüttler und Lkw.

Bauphase 4: Für das Herstellen des Betonholms sind Betonpumpe, Bagger und Lkw-Fahrten anzusetzen.

Bauphase 5: Für den landseitigen Kranbahnbalken sind für das Einbringen des Verdrängungsbohrpfahls Betonpumpe, Fahrmischer und Lkw und für die Betonarbeiten des Kranbahnbalkens zudem Betonrüttler und Verdichter anzusetzen. Des Weiteren finden Lkw-Fahrten für den Abtransport von Aushub statt.

Bauphase 6: Der Rückbau von noch nicht zurückgebauter Oberflächenbefestigung wird mit dem Einsatz von Bagger, Radlader durchgeführt. Für den Abbruch der Betonbauteile und des Klinkermauerwerks werden Fräse und Stemmhammer eingesetzt. Der Rückbau des Pfahlrostes und der Pfahlgründung wird per Bagger, Bagger mit Reißzahn, Greiferschaufel und Stemmhammer zum Beton abstemmen innerhalb des Rosts durchgeführt. Die Transporte des Abbruchmaterials und Trockenaushubs erfolgen per Lkw/Dumper. Für den Aushub bis zur Haftensohle werden Eimerkettenbagger, Schute und Seilbagger verwendet.

Bauphase 7: Das Herstellen der Entwässerungsleitungen und der Oberflächenbefestigung beinhaltet den Einsatz von Minibagger, Radlader, Flächenrüttler/Rüttelplatte und Steinsäge sowie Lkw-Fahrten.

9.5 Bauzeitliche Entwässerung

Zur Herstellung des Kajenholmes und des Kranbahnbalkens ist die Herstellung einer Baugrube erforderlich. Diese wird oberhalb des mittleren Hafenwasserstandes und im Schutze der bestehenden Kajenwand hergestellt. Die Baugrube wird voraussichtlich auf voller Länge mit einer PVC-Folie ausgelegt, die über den oberen Baugrubenrand hinweg hinausragt. Es ist in diesem Fall vorgesehen, die Folienstöße 0,5 m überlappen zu lassen und zu verschweißen. Entlang der Böschungen werden die Folie mit dichtendem Klei und die Baugrubensohle mit einer Sandbettung beschwert.

Nach aktuellem Wissensstand kann eine Ableitung des anfallenden Baugrubenwassers (Niederschlagswassers) in das Hafenbecken erfolgen. Analog zum 1. BA wird eine Tagwasserhaltung betrieben, dem ein Vorlagebehälter zur regelmäßigen Probennahme zwischengeschaltet wird.

10 Entsorgungskonzept

Siehe hierzu die Unterlagen 3.3: *Orientierende schadstofftechnischer Untersuchungen*, 3.4: *Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept*, 3.5: *Gebäudeschadstoffkataster*, 3.6: *Abbruch- und Entsorgungskonzept*, 3.9: *Deichbaueignung anfallender Kleiböden*, 3.10: *Konzept zur Durchführung simulierter Haufwerksbeprobungen*.

10.1 Gutachterliche Begleitung

Es wird ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator (SiGeKo) beauftragt.

Grundsätzlich wird die Baumaßnahme fachgutachterlich begleitet werden, um eine sorgfältige bzw. sortenreine Separation der anfallenden Abbruch- und Aushubmaterialien zu gewährleisten und einen ordnungsgemäßen Umgang belasteter Materialien zu sichern.

10.2 Wiederverwertbarkeit der anfallenden Materialien im Baugebiet

Die Oberflächenbefestigungen aus Naturstein-, Verbund- und Klinkerpflaster, kleinteilige Asphaltflächen und ungebundene, teils schlackehaltige Bauschutt-Boden-Gemische werden vollständig zurückgebaut. Das im Zuge der Baumaßnahme auszuhebende Auffüllung- und Bodenmaterial sowie die Oberbaumaterialien sind zum einen bautechnisch zu einer Wiederverwendung im Plangebiet nicht geeignet oder unterliegen Belastungen, die eine Entsorgung erfordern.

Der Betonbruch wäre aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse als Recycling-Baustoff für einen Wiedereinbau geeignet.

Die Poller der alten Kaje - sowohl die Poller auf bzw. hinter der Kaje als auch die Sturmpoller werden zum betriebseigenen Bauhof transportiert und dort bis zur weiteren Verwertung gelagert.

Im Rahmen der Baumaßnahme ergibt sich demzufolge ein Massenüberschuss bezüglich der Aushub- und Abbruchmaterialien, der vollständig fachgerecht zu entsorgen ist.

Für die Entsorgung der Aushub- und Abbruchmaterialien stehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- a. die Einrichtung von Bereitstellungsflächen und
- b. die direkte Entsorgung aus dem Baufeld.

10.3 Massenaufstellung

Bei der geplanten Baumaßnahme zum Kajenersatzneubau sind rd. 98.500 m³ Oberflächenbefestigungen, Auffüllungs- und Bodenmaterialien rückzubauen bzw. auszuheben und einer fachgerechten Verwertung/Entsorgung zuzuführen.

Tabelle 6: Volumen Oberflächenbefestigung / Auffüllungen / Boden

Material	Volumen [m ³]
Oberflächenbefestigungen Beton, Asphalt, Schlacke	2.000
Auffüllungsmaterialien	20.500
Klei – umgelagert	12.000
Klei gewachsen	62.000
Torf / Klei mit hohen Anteilen an Pflanzenresten	2.000
Summe	98.500

Die zugeordneten Abfallschlüssel sind der Unterlage 3.4: *Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept*, Tabelle 1 zu entnehmen.

10.4 Beprobungen

10.4.1 Orientierende Untersuchungen

Es liegen Voruntersuchungen gemäß der LAGA M 20 vor. Diese genügen nicht mehr den aktuellen Anforderungen, die mit Inkrafttreten der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) für die Beurteilung der Materialien zugrunde zu legen sind.

Eine erneute Beprobung der mineralischen Ersatzbaustoffe vor Beginn der Baumaßnahme nach den Vorgaben der EBV und/oder der BBodSchV wird aus Sicht der TdV jedoch als nicht zweckmäßig beurteilt. Analysen gelten in der Regel nach 6 bis 12 Monaten veraltet und sind bis Beginn der Aushubmaßnahmen, hier insbesondere des Kleis, nicht mehr verwertbar.

Die vorliegenden Analysen werden durch den Gutachter des Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept bereits als ausreichend beurteilt, um die Belastungssituation sowie die damit verbundenen möglichen Entsorgungswege im Vorfeld bestimmen und um die Entsorgungspositionen ausschreiben zu können.

Des Weiteren wird zurzeit das Gelände sehr intensiv durch die ansässige Werft für Werftarbeiten und zur Lagerung von Materialien genutzt, sodass eine Beprobung derzeit aufgrund des laufenden Betriebs ausgeschlossen ist.

10.4.2 Haufwerksbeprobung

Die ausgebauten ungebundenen Oberflächenmaterialien und der Aushub der Auffüllungen werden zunächst einer Haufwerksbeprobung unterzogen, bevor die ordnungsmäße Entsorgung vollzogen wird.

10.4.3 Bereitstellungsfläche Materiallagerungen

Neben der Baustelleneinrichtungsfläche auf dem Betriebsgelände der Werft mit einer Größe von rd. 5.600 m² werden Bereitstellungsflächen für die Lagerung von extern angelieferten und insbesondere im Zuge der Bauarbeiten ausgehobenen und abgebrochenen Materials benötigt.

Diese Bereitstellungsfläche innerhalb des Projektgebietes umfasst zu Baubeginn eine Größe von etwa 4.900 m² (exklusive der Bereitstellungsfläche für belastetes Material). In Bauphase 6 erfolgt der Rückbau der Bestandskaje. Die zur Verfügung stehende Fläche verringert sich ab Umsetzung dieser Bauphase somit sukzessive.

Generell wird eine Bereitstellung von Auffüllungen oder Abbruchmaterial auf dem freigelegten Kleihorizont zur Vermeidung von eventuellen Schadstoffverschleppungen nicht umgesetzt.

Die Lagerung von schadstoffbelastetem Bodenaushub oder belasteten Oberflächenmaterialien erfordert technische Sicherungsmaßnahmen, um den Zutritt von Wasser und den Austrag von Schadstoffen zu verhindern. Innerhalb der zur Verfügung stehenden Baubedarfsfläche im Projektgebiet werden gedichtete Containerabsetzmulden eingerichtet, um für die Lagerung von ungeplant anfallendem kontaminiertem Material vorbereitet zu sein. Es werden 1 bis 2 Containermulden von 10-15 m³ Größe vorgehalten, die, sofern gefährliche Abfälle anfallen, bedarfsorientiert umgehend aufgestockt werden. Des Weiteren wird eine versiegelte Bereitstellungsfläche inklusive Wasserfassung hergestellt, deren mögliche Lage in Unterlage 3.4: *Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept*, Abb. 3 gekennzeichnet ist.

Größenansatz

Unter Berücksichtigung eines plausiblen Bauablaufs und der Annahme, dass der Bodenaushub sukzessive bereitgestellt wird und die Kubatur eines Haufwerks max. 500 m³ umfasst, ergibt sich in Bezug auf den Aushub ein nachfolgend dargestellter überschlägiger Bedarf an Bereitstellungsfläche pro Bauphase.

Unter einem Ansatz 2,0 m hohen Mieten / Halden mit etwa 1:3 Neigung der Seiten, werden etwa 550 m² Fläche pro 500 m³ Auffüllung benötigt. Im Regelfall ist von einer Baggerleistung von rd. 250 m³ pro Tag auszugehen. Für das Aufhalten werden insofern rd. 2 Tage für 500 m³ Material benötigt. Die Haufwerke verbleiben für die Probeentnahme, Analyse und Deklaration in der Regel rd. 14 Tage bis zur Abfuhr auf der Fläche. In 14 Tagen, d. h. in rd. 10 Arbeitstagen (AT) können 5 Halden erstellt werden, die einen reinen Flächenbedarf (d. h. ohne Zwischenwege / Arbeitsraum) von 2.750 m³ bzw. einschließlich von Arbeitsräumen etwa 3.000 m² Fläche aufweisen.

In Bauphase 1 fallen im Zuge der Oberflächenfreimachung unterschiedliche Oberflächenbefestigungen an, die zu separieren sind. Die Oberflächenbefestigungen mit einem Volumen von rd. 2.000 m³ sind teils als gefährlicher Abfall eingestuft (s. Unterlage 3.4) und werden in Containern bzw. auf einer versiegelten Fläche bis zur Entsorgung gesondert gelagert.

Des Weiteren fallen rd. 8.260 m³ Auffüllungen bei Aushub des Rammgrabens und der Bodenaustauschfläche an, d. h. es werden rd. 17 Halden benötigt. Bauphase 1 umfasst 4 Monate, d. h. rd. 12 Wochen bzw. rd. 80 AT. Insgesamt werden rd. 20 Halden im Zuge der Bauphase benötigt, wenn die zwischenzeitliche Lagerung von nicht belasteter Oberflächenbefestigung einfließt. Wird davon ausgegangen, dass nach 14 Tagen (10 AT) mit der Abfuhr der ersten

Halde begonnen werden kann und der Umlauf sukzessive das Aufsetzen, das Lagern und die Abfuhr der Haufwerke umfasst, wird konservativ angesetzt von 50 Arbeitstagen bis zur Abfuhr der letzten Halde ausgegangen. Auch unter Hinzunahme der benötigten Arbeitsflächen zwischen den Mieten ist die Größe der Bereitstellungsfläche mit rd. 4.900 m² insofern mehr als ausreichend für die Bauphase 1 bemessen.

Im Zuge der Bauphasen 2 bis 4 fällt kein relevanter Aushub an.

In Bauphase 5 wird Auffüllungsmaterial zwischen der neuen Kaje und neuem landseitigen Kranbahnbalken ausgehoben. Es wird von einem Volumen von rd. 5.200 m³ ausgegangen, d. h. für die Beprobung werden rd. 11 Halden erforderlich. Die Bauphase nimmt 5 Monate in Anspruch. Die Größe der zur Verfügung stehende Fläche ist infolgedessen mehr als ausreichend bemessen.

In Bauphase 6 erfolgt der Rückbau der Bestandskaje. Im Zuge des Rückbaus verringert sich die zur Verfügung stehende Bereitstellungsfläche mit fortschreitendem Rückbau der Kaje. In der Bauphase werden rd. 7.040 m³ Auffüllung ausgehoben, d. h. es werden rd. 14 Halden benötigt. Hinzuzuzählen ist voraussichtlich ein Anteil noch nicht abgebrochenen Oberflächenmaterials. Die verbleibende Flächengröße ist jedoch gleichwohl ausreichend bemessen, um den überwiegenden Anteil der Halden aufzunehmen, da die verringerte Flächengröße erst gegen Ende der Baumaßnahme existent sein wird und die Dauer der Bauphase ungefähr ein Jahr umfasst, d. h. der Zeitraum für Lagerungsmöglichkeiten sehr lang ist und keine 5 Halden zeitgleich für eine Zwischenlagerung mehr benötigt werden. Die letzten Halden am Ende des Rückbaus der Bestandskaje werden auf bereits befestigter Fläche des Projektgebietes oder der zum Baufeld gehörenden Fläche des 1. BA gelagert.

Als Fazit ist festzuhalten, dass die Bereitstellungsfläche innerhalb des Projektgebietes ausreichend groß bemessen ist, um erforderliche Haufwerksbeprobungen für Oberflächenmaterialien und Auffüllungen in den Bauphasen 1, 5 und 6 durchführen zu können.

10.4.4 In situ Beprobung Klei

Mit dem Aushub des Kleis wird erst etwa ein Jahr nach Baustart begonnen werden. Um die Entsorgung festlegen zu können, soll vor Ausbau - jedoch nach Baubeginn - eine Beprobung in situ erfolgen, um zum einen die Belastungssituation und zum anderen die Deichbaueignung zu bestimmen, damit eine direkte Abfuhr der Materialien auf Grundlager aktueller Untersuchungen aus dem Baufeld heraus erfolgen kann.

In Hinsicht auf die Deichbaueignung liegt ein Gutachten von ACON 2025 (s. Unterlage 3.9: *Deichbaueignung anfallender Kleiböden*) vor, welches auf den Vergleich der maßgebenden bodenmechanischen Kennwerte mit den empfohlenen Grenzwerten nach EAK (2020) beruht. Gemäß den Ergebnissen wird die Kleischicht unterhalb -4,2 m NHN als für den Deichbau gut geeignet eingestuft. Dieser Aushub umfasst etwa 40.560 m³. Für die oberhalb -4,2 m NHN bestehenden Bodenschichten wird eine Verwendung für den Deichbau nur bedingt empfohlen.

Da für die Beurteilung jedoch nur wenige Laborproben vorlagen, sollen die Ergebnisse neben der Deklaration der Böden in Bezug auf die Anforderungen der BBodSchV und der EBV (sofern eine Entsorgung erforderlich werden wird) im Zuge der vorgesehenen in-situ-Beprobung auch in Bezug auf die Deichbaueignung verifiziert werden.

Durch UMTEC (2025) wurde ein mit der Bodenschutz- und Abfallbehörde abgestimmtes Konzept erarbeitet, auf dessen Grundlage diese in situ-Beprobung durchgeführt werden soll.

Es werden Kleinrammbohrungen in festgelegtem Raster hinter der Bestandskaje in Abständen zu 20 m, in der Dreiecksfläche zu 50 m unter fachgutachterlicher Begleitung eines noch zu beauftragenden Altlastensachverständigen durchführt. Es erfolgt die Erstellung von Analysen auf Basis von Einzel- und bohrungsübergreifender Mischproben. Die Mischproben werden direkt vor Ort anhand der erbohrten Homogenitäten der Bodenschichten festgelegt, Auffälligkeiten im Bohrbild werden als Einzelproben separat analysiert.

10.4.5 Direkte Entsorgung aus dem Baufeld (Klei)

Die direkte Entsorgung aus dem Baufeld ist für den Kleiaushub nach erfolgter in situ-Beprobung und Deklaration vorgesehen.

Der Aushub wird von der Wasserseite aus erfolgen. Grundsätzlich ist vorgesehen, den Klei über den Wasserweg umgeschlagen. Gleichwohl ist der Transport des Kleis von der vorgesehenen Verwertungs-/Entsorgungsstelle abhängig, die noch nicht genau feststeht und von verschiedenen Parametern abhängig ist:

1. Von der Deichbaueignung des Materials.
2. Von der Möglichkeit der direkten Abgabe von Material an bremenports (Bremerhaven) oder den Wasser- und Bodenverband (Niedersachsen) für den Deichbau.
3. Von der Lage der Annahmestelle bei keiner direkten Abgabe des Materials im Zuge einer Verwertung.
4. Von einer Verunreinigung von Material, die bei Abbruch der Bestandskaje und der Holzpfahlkonstruktion vorab nicht per se ausgeschlossen werden kann.

Deichbaufähiger und nicht verunreinigter Klei

Gemäß Ergebnis von aCon 2025 ist mindestens der Klei ab -4,2 m NHN als deichbaufähig einzustufen. Dies entspricht etwa 40.560 m³. Im stichfesten Zustand kann der Klei direkt entweder für Deichbaumaßnahmen im Land Bremen oder im Land Niedersachsen eingesetzt werden. Derzeit wird durch die senatorische Dienststelle SUKW geprüft, ob das Material auch vor Umsetzung geplanter Deichbaumaßnahmen in Bremerhaven für künftige Deichbaumaßnahmen angenommen werden kann. Dieser Ansatz würde die wirtschaftlichste und für das Land Bremen sinnvollste Verwertung des Kleis bedeuten. In diesem Fall würden die Kosten für eine Entsorgung und für den Ankauf von Klei für die aufgrund des Hochwasserschutzes anstehenden erforderlichen Baumaßnahmen an den Landesschutzdeichen entfallen.

Sollte die Entscheidung für eine Annahme des Kleis in Bremerhaven negativ ausfallen, wird der Klei und dessen Verwertung dem Auftragnehmer überlassen, der diesen aufgrund des hohen Bedarfs an Klei voraussichtlich dem Wasser- und Bodenverband in Niedersachsen andienen wird.

In Niedersachsen kann Klei, der für den Deichbau eingesetzt werden soll, sofern die Werte gemäß BBodSchV unter Berücksichtigung der geogenen Vorbelastung eingehalten werden und die erforderlichen Materialeigenschaften bestehen, bis zur Verwertung binnenseitig am Fuß der Landesschutzdeiche gelagert werden.

Hinweise für das Auf- und Einbringen des Bodens im Hinblick auf die Regelungen der §§ 6 bis 8 BBodSchV

Die §§ 6 bis 8 gelten für das Auf- oder Einbringen von Materialien auf oder in den Boden. Deiche sind wasserbauliche Anlagen zum Hochwasserschutz. Laut LABO (2023) ergibt sich aus § 1 Abs. 2 Nr. 2 i. V. m. § 6 Abs. 1 Satz 1 BBodSchV, dass die §§ 6 – 8 BBodSchV bei einem Auf- oder Einbringen von Materialien auf oder in die durchwurzelbare Bodenschicht und die Herstellung einer solchen auf dem Deichkörper Anwendung finden.

„Grundsätzlich gilt für den vorsorgenden Bodenschutz, dass von technischen Bauwerken, die aus Bauprodukten hergestellt werden und technische Funktionen erfüllen, das Entstehen einer schädlichen Bodenveränderung mit Blick auf den sie umgebenden oder unterlagernden Boden nicht zu besorgen sein darf.“ (LABO 2023).

Im Zuge des positiven Entscheids für die Annahme des Kleis in Bremerhaven ist davon auszugehen, dass vor Ablagerung des Kleis die geplante Vorgehensweise für das Auf- und Einbringen des Bodens im Hinblick auf die Regelungen der §§ 6 bis 8 BBodSchV zu beschreiben ist bzw. in Abstimmung mit der zuständigen Bodenschutzbehörde festgelegt wird. Gleichwohl werden im Folgenden allgemeine Hinweise zum Bodenschutz bei Anlieferung des Kleis für den Deichbau gelistet. Bei der ggf. vorgesehenen Anlieferung in Bremerhaven müssen keine landwirtschaftlichen Flächen überfahren werden. Der Antransport kann über das Straßennetz und den Deichverteidigungsweg erfolgen.

Allgemeine Hinweise

- Vermeidung von Bodenvermischung.
- Vermeidung stofflicher Belastungen in Bezug auf den Boden- und Gewässerschutz (s. hierzu auch entsprechende Angaben unter Kap. 11.5).
- Die erforderlichen Abtragsarbeiten des durchwurzelten Oberbodens werden mit Kettenbaggern und mit möglichst breiten Ketten durchgeführt.
- Der Oberboden ist voraussichtlich bis zu einer Stärke von 10 cm bis 20 cm abzutragen. Das entnommene Bodenmaterial wird zeitlich begrenzt in max. 2,0 m hohen Mieten zwischengelagert und nach Einbau des Kleis abschnittsweise wieder aufgebracht, um die Lagerungszeiten zu minimieren.
- Es erfolgt ein Wiedereinbau und eine Wiedereinsaat des Oberbodens.

Zusätzliche Hinweise bei erforderlicher Querung landwirtschaftlicher Flächen z. B bei Einsatz des Bodens in Niedersachsen:

- Es werden nach Möglichkeit vorhandene Wirtschaftswege genutzt.
- Der Einsatz von Maschinen soll unter Berücksichtigung der Empfindlichkeit der betroffenen Böden erfolgen.
- Bei Bedarf erfolgt die Auspendeckung eines Arbeitsstreifens.
- Alle notwendigen Fahrzeugeinsätze auf landwirtschaftlich genutztem Boden sollten logistisch und technisch so geplant und durchgeführt werden, dass die mechanischen Belastungen, die Flächeninanspruchnahme sowie die Überrollhäufigkeiten minimiert

werden. Geeignet ist der Einsatz bodenschonende Maschinen, d. h. vor allem kettenbetriebene Fahrzeuge mit möglichst großen Aufstandsflächen, die auch bei hohen Fahrzeuggewichten nur geringe Kontaktflächendrücke aufweisen.

Verunreinigter und/oder nicht deichbaufähiges Material

Sollten Kleivolumen nicht deichbaufähig und/oder durch Betonreste verunreinigt sein, wird das Material entsorgt, d. h. der Klei wird durch den Auftragnehmer einer Aufbereitung zugeführt.

Es wird jedoch davon ausgegangen, dass bei der Kleibaggerung Störstoffe entweder direkt aus der Baggerschaufel oder beim Umschlag von der Schute in Lkw separiert werden können. Die Menge an Störstoffen ist entscheidend für die weitere Verwertung / Entsorgung. Sollte der Klei mit Bauschutt durchsetzt sein, ist eine Siebung des Kleis bei einer zugelassenen Aufbereitungsanlage erforderlich, sodass der Klei abgefahren wird. Das Material unterliegt des Weiteren der werkseigenen Produktionskontrolle.

Entsorgungsbetriebe mit Hafenumschlag und angeschlossener Hafen-Infrastruktur für die Annahme von Material über den Wasserweg und möglicher Aufbereitung in räumlicher Nähe bestehen u. a. in:

- Bremerhaven (Carsten-Börger-Str., Luneorthafen)
- Cuxhaven (Neue Industriestraße)
- Bremen (Beim Industriehafen)

Die Wahl der Anlage bleibt aufgrund der Vergaben und den Regelungen der VOB (s. auch Kap. 9.4) dem Auftragnehmer überlassen. Im Rahmen der Erstellung des 1. BA wurde mit Abbruchresten verunreinigter Klei über den Wasserweg zu einer Aufbereitungsanlage nach Cuxhaven transportiert und anschließend aufgrund des kürzeren Transportweges, der mit einer höheren Wirtschaftlichkeit verbunden ist, für den Deichbau in Niedersachsen eingesetzt.

Sicherung einer geordneten Abfuhr

Um eine Entsorgung des Kleis sicherzustellen, wird im Zuge der Ausschreibung gefordert, dass die möglichen Entsorgungsstellen benannt werden und eine geregelte Abfuhr des Materials verbindlich sichergestellt werden kann.

Transport

Es ist davon ausgegangen, dass der Klei von der Wasserseite aus gebaggert wird und in Schuten verladen wird. Es ist ebenfalls möglich, dass stichfester und deichbaugerechter Klei direkt am Bauort in Lkw verladen wird, wenn die direkte Verwertungsstelle über den Wasserweg nicht erreichbar ist.

11 Vorkehrungen zur Vermeidung und Minderung nachteiliger Umweltwirkungen

11.1 Schutzmaßnahmen beim Umgang mit schadstoffhaltigen Materialien

Folgende Maßnahmen werden insbesondere bei dem Rückbau der Fundamente und der Kaje beachtet:

- Die Arbeiten werden durch qualifiziertes Personal ausgeführt.
- Alle Arbeiten nach den arbeits- und gesundheitsschutzrechtlichen Vorschriften ausgeführt.
- Gemäß der TRGS 524 und der Vorschriften der DGUV (Regelwerk der deutschen gesetzlichen Unfallversicherung) Nr. 101-004 ist bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen ein Arbeits- und Sicherheitsplan anzufertigen. Dieser wird vor Baubeginn aufgestellt.
- Für die Entsorgung der Althölzer werden die Regelungen der Altholzverordnung (AltholzV) beachtet.
- Zu den benachbarten Hafengebieten sowie zu den Hafenbecken wird ein ausreichend großer Abstand der Abbruchgeräte eingehalten.
- Organoleptisch auffällige und kontaminierte Materialien in Abhängigkeit der Materialbeschaffenheit und Art der Verunreinigung auf einer versiegelten Bereitstellungsfläche mit Wasserfassung oder in wasserdichten Containermulden bereitgestellt.

11.2 Schallschutzmaßnahmen

Siehe hierzu Unterlage 3.7: *Schallschutzfachliche Stellungnahme zum Baulärm*.

Um die Auswirkungen des beantragten Vorhabens auf die vorliegende Immissionssituation bewerten zu können, wurde eine schalltechnische Prognose für die Bauphase beauftragt (LÄRMKONTOR 2025). Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass an den betrachteten schutzwürdigen Nutzungen die zugeordneten Immissionsrichtwerte für alle drei Baustellenszenarien

- Vorbereitung des Baufelds,
- Herstellung der neuen Kaje und
- Rückbau der Bestandskaje inklusive Erweiterung des Hafenbeckens.

eingehalten werden.

Folgende Vorkehrungen zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen durch Schall sind vorgesehen:

- Die Bauarbeiten werden unter Beachtung des Bundesimmissionsschutzgesetzes und der Maschinenverordnung und der 32. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung) erbracht.
- Hinsichtlich der Art und Verwendung geräuscharmer Baumaschinen werden die fachtechnischen Hinweise der einschlägigen technischen Bestimmungen beachtet.
- Während der Bauphase werden nur solche Baumaschinen eingesetzt und Arbeitsverfahren angewandt, die dem Stand der Technik entsprechen. Der Einsatz moderner

Geräte, insbesondere für die Einbringung der Spundwände (z.B. Vibrationsrammen mit geregelter Hochfrequenz (HF)-Vibratoren und kräftefreiem An- und Ablauf) und für die Verdichtungsarbeiten führen zu einer Minimierung des Baulärms sowie der baubedingten Erschütterungen.

- Die Anlieferung der Baumaterialien erfolgt tagsüber.
- Lärmintensive Baustellentätigkeiten werden auf die Tageszeit von 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr begrenzt. Nachts sind keine Baustellenarbeiten vorgesehen.
- Die Zwischenbohlen werden grundsätzlich per Vibrationsverfahren eingebracht.
- Die Geräte für die schlagenden Rammarbeiten der Tragrohre werden mit einem schallmindernden Faltenbalg oder einer vergleichbaren Einrichtung zur Lärminderung ausgerüstet.
- Es wird nur ein Trägergerät für die Rammtätigkeiten eingesetzt, sodass keine parallelen schlagenden Rammtätigkeiten stattfinden.
- Der landseitige Kranbahnbalken mit Teilverdrängungspfählen ausgeführt.
- Baumaschinen und -geräte werden bei längerem Stillstand abgeschaltet.
- Materialien werden nicht geräuschintensiv abgeladen, z.B. indem sie nicht aus großer Höhe abgeworfen werden.
- Es werden während der Bauphase ausreichend Funksprechgeräte oder Ähnliches vorgesehen.

11.3 Schutz vor Erschütterungen

- Der landseitige Kranbahnbalken mit Teilverdrängungspfählen ausgeführt.
- Es erfolgen Messungen der Schlagenergie.
- Erschütterungen, von denen eine Beeinträchtigung der Anlieger bzw. Schäden an den benachbarten Hafengebieten ausgehen können, werden vermieden. Die Abbrucharbeiten werden daraufhin abgestimmt.

11.4 Staubschutz

- Staubbelastungen werden bedarfsweise durch Befeuchten des Materials vor Ort minimiert.
- Im Arbeits- und Sicherheitsplan werden dahingehende Auflagen getätigt, dass bei auftretendem Staub die offenen Flächen und Böden staubhemmend zu befeuchten sind, wenn hierdurch Beeinträchtigungen auf das Umfeld zu erwarten sind.
- Bodenlagerflächen werden mit geeigneten Maßnahmen, zum Beispiel Sandfangzäunen oder Abdecken der Bodenmieten mit Vlies oder ähnlichem, gegen Sandverwehungen gesichert. Kontaminiertes oder leicht staubendes Material wird generell mit Folie abgedeckt.

- Die Straßen und Wege im Baustellenbereich werden regelmäßig gereinigt und werden diesbezüglich ständig in einem verkehrssicheren Zustand gehalten und bei trockenem Wetter befeuchtet.
- Stark verschmutzte Fahrzeuge werden vor dem Ausfahren auf die öffentlichen Straßen mechanisch gereinigt.
- Lagerflächen werden so vorgesehen, dass mehrfache Umschlagprozesse vermieden werden.
- Die Baustelle / Baustraßen werden bei trockener Witterung nur mit Schritttempo befahren.
- Die Geschwindigkeit auf Baustraßen wird durch Festlegung einer Höchstgeschwindigkeit von nicht mehr als 15 Kilometer pro Stunde ab der Franziusstraße reduziert.
- Für staubemittierende Arbeiten werden nur solche Technologien, Maschinen und Geräte vorsehen, die eine weitgehende Vermeidung beziehungsweise Verminderung von Staubemissionen gewährleisten.
- Trockenes Abblasen oder Kehren von Staubablagerungen wird unterlassen.
- Neben Haufwerken werden staubende Fahrwege, Abbruch-/Rückbauobjekte, Schutt, Materialübergabestellen bei Bedarf befeuchtet.
- Es werden Maschinen und Arbeitsmittel eingesetzt, die dem Stand der Technik entsprechen.
- Verschmutzte Arbeitsbereiche werden regelmäßig gereinigt, um Staublagerungen zu verringern.
- Bei Umschlagverfahren wird auf eine geringe Abwurfhöhen geachtet.
- Abbruch-/Rückbauobjekte werden möglichst in großen Stücken mit geeigneter Staubbindung (zum Beispiel Benetzung) zerlegt und abtransportiert, sodass die weitere Verarbeitung an Orten erfolgt, die über stationäre staub-mindernde Einrichtungen verfügen (Recyclinganlagen).
- Bei staubverursachenden Arbeiten werden Maschinen und Geräte verwendet, die über technische Einrichtungen zum Erfassen von Stäuben oder zum Binden beziehungsweise Niederschlagen von Stäuben verfügen (zum Beispiel Steinsägen mit Befeuchtungseinrichtung für Nassschneidverfahren).
- Für Maschinen und Geräte mit Dieselmotoren werden schwefelarme Treibstoffe (Schwefelgehalt < 50 ppm) verwendet.
- Es erfolgt eine Sicherung der Ladung von Transportfahrzeugen gegen Abwehen durch Planen oder durch Verwendung geschlossener Gebinde (Container, Big Bags).
- Das Baupersonal wird über Entstehung, Ausbreitung, Wirkung und Minderung von Luftschadstoffen auf Baustellen mit dem Ziel, dass alle wissen, was in ihrem Arbeitsfeld emissionsbegrenzend wirkt und wie sie nach eigenen Möglichkeiten ihren Beitrag zur Emissionsminderung leisten können, eingewiesen.

11.5 Gewässer- und Bodenschutz

- Die Verwaltungsvorschrift zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (VUmwS) sowie das Wasserhaushaltsgesetz in seiner aktuellen Fassung werden beachtet.
- Die detaillierten Anforderungen, d. h. die Beräumung, des Rückbaus der Fundamente sowie die Art der Abfallentsorgung der einzelnen Abfallfraktionen sind im Vorfeld in Form eines Rückbaukonzeptes erarbeitet worden. Der vorgesehene Rückbau erfolgt auf der Grundlage dieses Konzeptes. Die Umsetzung des Rückbaukonzeptes gewährleistet die Entnahme der mit Schadstoffen belasteten Bauwerksteile und deren separate Entsorgung.
- Die Aushub- und Rückbaumaterialien werden beim Aushub/Rückbau nach Materialart (Auffüllung, Klei, Bauschutt, Füllsande, etc.) separiert. Des Weiteren wird beim Rückbau der Bestandskaje darauf geachtet, dass keine Vermischung von Bauschutttrümmern und Aushubmaterialien erfolgt.
- Um eine ordnungsgemäße Entsorgung des Aushubs und des Abbruchs zu gewährleisten, werden Haufwerksbeprobungen einschließlich Deklarationsanalyse durchgeführt.
- Bei der Zwischenlagerung von Ausbaustoffen werden die einschlägigen Anforderungen an Lagerung und Sicherung eingehalten.
- Die Bereitstellung der Aushub- und Rückbaumaterialien (Auffüllungen und Oberflächen) für die erforderlichen Deklarationsanalysen erfolgt innerhalb des Projektgebietes auf entweder befestigter Fläche oder in Bezug auf unauffällige Auffüllungen auf noch nicht ausgehobenen Flächenanteilen.
- Für auffällige kontaminierte Materialien stehen in Abhängigkeit der Materialbeschaffenheit und der Art der Verunreinigung versiegelte Bereitstellungsflächen oder abgedichtete Containermulden zur Verfügung.
- Gezogene Hölzer werden auf Folien abgelegt
- Betriebsstoffe werden den entsprechenden Vorschriften nach so gelagert, entnommen, und entsorgt, dass keine wassergefährdenden Stoffe in den Untergrund oder das Gewässer gelangen. Kraft- und Schmierstoffe werden in zugelassenen Behältern mit Auffangschutz aufbewahrt.
- Schadstoffbelastungen durch den Eintrag von Bau- und Betriebsstoffen während der Bauarbeiten sollen durch sachgemäßen und verantwortungsvollen Umgang sowie die Einhaltung der fachspezifischen Vorschriften vermieden werden.
- Eine mobile Betankung erfolgt mittels Tropfverlustschutz.
- Es erfolgt eine regelmäßige Kontrolle der Baufahrzeuge hinsichtlich Öl- und Treibstoffverlust.
- Es werden biologisch abbaubare Treib- und Schmierstoffe genutzt.
- In Bezug auf die vorgesehene Wasserhaltung soll der Einbau der Folie eine Berührung von Niederschlagswasser mit dem gewachsenen Erdreich unterbinden, um Kontaminationen zu vermeiden. Mit fortschreitendem Bau wird der Grabenquerschnitt

entsprechend angepasst, sodass auch für die nachfolgenden Betonarbeiten eine Abdichtung zum Erdreich gewährleistet ist.

- Im Rahmen der Erdarbeiten wird 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 Umsetzen der Böden, eine Reduzierung der Oberfläche im Rahmen der Bereitstellung durch Andrücken/Profilieren der Oberflächen der Haufwerke.
- Der unter Wasser abzutragende Klei zwischen Bestandswand und neuer Kaje wird mit einer Siebschaufel so gebaggert, dass das Bodengefüge geringstmöglich gestört wird und möglichst wenig Wasser aufgenommen wird und das Wasser direkt ablaufen kann. Im Ergebnis war der im Zuge des 1. BA gewonnene Klei sowohl in der Schute als auch auf der Zwischenlagerfläche des Deichverbands in Niedersachsen ziemlich trocken und standfest.
- Während der Bauzeit werden Adsorber-Ölsperren (Adsorbermaterial in Netzen) zum Eingrenzen und Aufnehmen von Kohlenwasserstoff-Verunreinigungen, geeignet für den Einsatz in einem fließenden Gewässer mit Wellengang, auf dem schwimmenden Gerät zum Einsatz trocken und gesichert vorgehalten.
- Bei den Abbrucharbeiten, dem Ziehen der Holzpfähle und der Holzspundwand sowie beim wasserseitigen Bodenabtrag wird Sorge getragen, dass Abbruchgut nach Möglichkeit nicht ins Wasser fällt und Holzteile nicht abtreiben.
- Die bestehende alte Holzspundwand wird bei den Rückbauarbeiten so lange wie möglich erhalten, um das Abbrechen von Kleischalen in Richtung des Hafenbeckens bestmöglich zu verhindern.
- Während der Abbrucharbeiten an der Bestandskaje werden Barrieren zum Aufhalten und Einfangen von schwimmenden Abfällen hergestellt.
- Falls schwimmende Abfälle während der Baumaßnahme erzeugt werden, werden diese abgefischt, eingesammelt und fachgerecht entsorgt.
- Für die Lagerung wassergefährdender Stoffe werden gesondert gesicherte Lager eingerichtet.
- Herabgefallenes in das Hafenbecken gelangtes Abbruchmaterial wird mittels Siebschaufel geborgen.
- Der unter Wasser abzutragende Klei wird mit einem geeigneten Grabgefäß z. B. „Umweltgreifer“, so gebaggert, dass das Bodengefüge geringstmöglich gestört wird und möglichst wenig Wasser aufgenommen wird. Zur Minimierung des Wasseranfalls im Transportgefäß soll die Baggerschaufel vor dem Laden hinreichend lange abtropfen.
- Ggf. aufzubaggernder Schlick bzw. mit Schlick verunreinigter Klei von der Hafensohle wird aufgrund der vorliegenden Belastungen des anstehenden Sediments im Zuge des

Aushubs von dem hinter der der Bestandswand gebaggerten Klei getrennt aufgenommen und entsorgt.

- Die Entsorgung der Materialien erfolgt generell über einen zertifizierten Fachbetrieb.
- Deichbaufähiges Baggergut wird nach Möglichkeit einer Verwertung im Rahmen der Ertüchtigung von Hochwasserschutzanlagen zugeführt.

11.6 Schutz des Klimas und der Luft

- Die Bauarbeiten werden unter Beachtung des Bundesimmissionsschutzgesetzes und der Baumaschinenverordnung erbracht.
- Die Auflagen hinsichtlich Partikelfilter, Fahrgeschwindigkeit und Leerlaufzeiten werden beachtet.
- Staubbelastungen werden bedarfsweise durch Befeuchten des Materials vor Ort minimiert (s. auch Kap. 12.4).
- Die Bodenlagerflächen werden mit geeigneten Maßnahmen, zum Beispiel Sandfangzäunen oder Abdecken der Bodenmieten mit Vlies oder ähnlichem, gegen Sandverwehungen gesichert.

11.7 Artenschutz

- Unvermeidbare Eingriffe in Pflanzbestände (Fällung von Gehölzen) werden zur Gewährleistung der artenschutzrechtlichen Belange (hier Avifauna) nur innerhalb eines Zeitraumes vom 01.10. bis 28.02. durchgeführt.
- Bei der Feststellung von Brutplatzsuchenden Vögeln werden umgehend Vergrämnungsmaßnahmen durchgeführt, die eine Brut zuverlässig verhindern.
- Während der Bauphase werden nur solche Baumaschinen eingesetzt und Arbeitsverfahren angewandt, die dem Stand der Technik entsprechen. Der Einsatz moderner Geräte, insbesondere für die Einbringung der Spundwände (z.B. Vibrationsrammen mit geregelter Hochfrequenz (HF)-Vibratoren und kräftefreiem An- und Ablauf) und für die Verdichtungsarbeiten führen zu einer Minimierung des Baulärms.
- Die Zwischenbohlen werden grundsätzlich per Vibrationsverfahren eingebracht.
- Die Geräte für die schlagenden Rammarbeiten der tragenden Elemente werden mit einem schallmindernden Faltenbalg oder vergleichbarem zur Lärminderung ausgerüstet.
- Es wird nur ein Trägergerät für die Rammtätigkeiten eingesetzt, sodass keine parallelen schlagenden Rammtätigkeiten stattfinden.
- Der landseitige Kranbahnbalken mit Teilverdrängungspfählen ausgeführt.
- Zum Ausleuchten geplanten der Verkehrsfläche werden insektenfreundliche Leuchtmittel mit einem geringen Blauanteil eingesetzt. Der Leuchtstrahl wird nach unten und zur Verkehrsfläche gerichtet.

12 Belange der Schifffahrt / Anlieger

12.1 Schiffsverkehr

Anlage

Am Kopf der Landzunge erfolgt über den Rückbau der Bestandskaje und der Böschung die Erweiterung der vorhandenen Wendestelle. Die Wasserfläche wird um rd. 7.520 m² vergrößert. Der Radius des Wendekreises wird um 20 m vergrößert. Die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs in den Kaiserhäfen werden mit der Maßnahme deutlich verbessert.

Desgleichen gilt für die Korrektur der Kajenlinie. Durch die Begradigung des *Knicks* erfolgt eine Steigerung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs innerhalb des Kaiserhafens III.

Das Kajenbauwerke und die Schiffe werden mittels Anpralldalben mit Seelaterne vor einer Beschädigung geschützt.

Bauzeit

Es wird sichergestellt, dass die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs im Kaiserhafen III nicht durch die Bauarbeiten beeinträchtigt werden. Die wasserseitige Verkehrssicherung wird in Absprache mit dem Hafenskapitän getroffen. Der voraussichtlich im Zuge der Baumaßnahme zu stellende Antrag auf Erlaubnis gemäß § 20 BremWG wird ebenfalls mit dem Hafenskapitän abgestimmt werden.

Die Baustelle wird Tag und Nacht abgesperrt, kennzeichnet und beleuchtet. Die wasserseitige Verkehrssicherung wird mit dem Hafenskapitän abgestimmt.

Für die Beleuchtungseinrichtungen der Baustelle werden nur solche Zeichen und Lichter verwendet, die nicht mit Schifffahrtszeichen verwechselt werden können. Es erfolgt weiterhin der Einsatz von blendfreien Lampen und Strahlern.

12.2 Anlieger

Siehe zudem Kapitel 11.2: Schallschutzmaßnahmen, Kapitel 11.3: Schutz vor Erschütterungen, Kapitel: 11.4 Staubschutz.

12.2.1 Zugänglichkeit der Kaje

Die Planung sieht den Bau einer öffentlichen Kaje vor. Dies bezeichnet die öffentliche Nutzung der Kaje und nicht die öffentliche Zugänglichkeit. Gleichwohl wird, um die landseitige Zugänglichkeit in Bezug auf anliegende Schiffe sicherzustellen, ein 20,0 m breiter Streifen dem Bauwerk zugeordnet und an das öffentliche Straßennetz angebunden. Am Ende der Kaje wird eine Wendemöglichkeit für Lkw angeordnet.

Das bestehende Elektro-Spill für das Docktor des Trockendocks wird versetzt.

12.2.2 Beweissicherung

Die bestehenden Gebäude in direkter Kajennähe werden vor Baubeginn abgebrochen, sodass keine Beweissicherung erforderlich wird. In Bezug auf die Docktornische wird eine Beweissicherung erfolgen.

12.2.3 Abbrucharbeiten

Es wird eine provisorische Stromversorgung aufrechterhalten, bis die finale Verlegung der Leitungen u. a. im Versorgungskanal erfolgt.

Die Abbrucharbeiten werden nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik unter Beachtung der baurechtlichen Vorschriften, der DIN-Vorschriften und der Unfallverhütungsvorschriften ausgeführt. Dabei wird insbesondere auf eine strikte Separierung von kontaminiertem und unbelastetem Abbruchmaterial geachtet.

13 Umweltbelange

Die umweltrechtlichen Belange wurden in eigenständigen Fachbeiträgen bearbeitet und liegen den Unterlagen bei. Es wurden folgende Gutachten und Planwerke erstellt:

- Fachbeitrag zur Umweltverträglichkeitsprüfung (s. Unterlage 4.1),
- FFH-Vorprüfung (s. Unterlage 4.2),
- Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (siehe Unterlage 4.3),
- Fachbeitrag zur Vereinbarkeit des geplanten Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach § 44 i. V. m. § 27 WHG (Wasserrahmenrichtlinie [WRRL], siehe Unterlage 4.4).

Die wesentlichen Ergebnisse der Fachbeiträge werden nachfolgend aufgeführt. Die aus den Gutachten resultierenden und im Allgemeinen vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Funktionen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes sind unter Kap. 11 dargelegt.

13.1 Zusammenfassung des Berichts zur Umweltverträglichkeit

Siehe hierzu Unterlage 4.1: *Fachbeitrag zur Umweltverträglichkeitsprüfung*.

Für das geplante Vorhaben ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung nach den Vorschriften des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) durchzuführen. Für das Vorhaben wurde somit ein Beitrag zur Umweltverträglichkeitsprüfung erstellt. Der Beitrag befasst sich mit der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser,
- Luft, Klima und
- Landschaft,
- Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Schutzgutbezogene Beurteilung

Schutzgut Mensch

Für das Schutzgut werden die Teilaspekte Wohnen und Arbeit, Freizeit und Erholung sowie Gesundheit / Lärm betrachtet.

Anlage- und betriebsbedingt sind keine erheblichen Wirkungen zu erwarten bzw. können ausgeschlossen werden. Mögliche nachteilige Wirkungen beschränken sich auf die Bauzeit. Es werden umfängliche Vorkehrungen zum Schutz der Gesundheit des Menschen getroffen, sodass nachteilige Wirkungen gänzlich vermieden werden können. Die Immissionsrichtwerte der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm werden laut schalltechnischer

Untersuchung eingehalten. Im Ergebnis ist das geplante Vorhaben auf den Teilaspekt Arbeiten *unerheblich positiv* bzw. zeitlich begrenzt *weder vorteilhaft noch nachteilig* zu werten, auf den Teilaspekt Erholung *weder vorteilhaft noch nachteilig* einzustufen und in Hinsicht auf Lärm ebenfalls *weder vorteilhaft noch nachteilig* zu werten.

Schutzgut Pflanzen / Biotope

Ein Anteil an derzeitiger Grünfläche von rd. 600 m² wird im Zuge der Herstellung der Kaje neu befestigt. Ein Anteil an derzeitiger Grünfläche von rd. 500 m² wird zukünftig dem Gewässerboden zugeordnet sein. Das Pflanzeninventar auf rd. 1.100 m² wird dauerhaft entfernt. Geschützte Biotope oder Gehölze die der aktuellen Verordnung zum Schutze des Baumbestandes im Lande Bremen (Baumschutzverordnung) unterliegen sind nicht betroffen. Ein Vorkommen an geschützten oder seltenen Arten besteht nicht. Die geplante Baumaßnahme ist aufgrund der vorgesehenen flächenmäßig hohen Entsiegelungsrate zwar positiv, aber lediglich als *unerheblich vorteilhaft* einzustufen.

Schutzgut Tiere

Meeressäuger: Betrachtet wurden die Arten Schweinswal und Seehund. Eine mögliche relevante Wirkung ist Hydroschall. Aufgrund dessen, dass die vorgesehenen Rammarbeiten im terrestrischen Bereich, d. h. im Schutz der Bestandskaje, realisiert werden und das Plangebiet innerhalb des abgeschleusten Hafengebiets liegt, welches durch die Landmasse der Columbusinsel zur Weser abgeschirmt ist, werden keine Wirkungen auf diese Artengruppe prognostiziert, d. h. die Maßnahme ist *weder vorteilhaft noch nachteilig* zu werten.

Avifauna - Brutvögel: An den Gebäuden und in den Gehölzen wurden keine Nester und Horste oder Bruthöhlen oder Einflugöffnungen im Zuge der stattgefundenen orientierenden Erhebung konstatiert. Die Gebäude weisen aufgrund fehlender Öffnungen keine Eignung für in Räumen brütende Arten auf. Vorkommen an wertgebenden Arten unter den Brutvögeln werden ausgeschlossen. Das potenzielle Brutvorkommen opportunistischer Arten innerhalb der Grünfläche am südlichen Rand des Projektgebietes ist als eingeschränkt zu beurteilen. Die Wasserflächen der Kaiserhäfen scheiden aufgrund ihrer Ausprägung als Brutstandort für die Avifauna generell aus. Die Hafenbecken werden u. a. von der Flusseeeschwalbe regelmäßig zur Nahrungssuche aufgesucht. Die vorgesehenen zeitlich begrenzten Rammtätigkeiten sowie die ebenfalls jeweils zeitlich begrenzt auftretende Gewässertrübung bei der Durchführung von Unterhaltungsmaßnahmen der Gewässersohle werden als *unerheblich nachteilig* eingestuft. Die weiteren möglichen Wirkungen des geplanten Vorhabens sind insgesamt *weder vorteilhaft noch nachteilig*, wenngleich sich der potenzielle Raum zur Nahrungssuche für die Flusseeeschwalbe als einzelne Art erhöht. Wirkungen auf die Arten des angrenzenden Schutzgebietssystems können ausgeschlossen werden.

Avifauna - Gastvögel: Ein Auftreten von Gastvögeln, welches über vereinzelt Vorkommen anpassungsfähiger, opportunistischer Arten wie Tauben, Möwen oder Rabenvögeln hinausgeht, ist innerhalb des Projektgebietes und des Werftenquartiers nicht zu erwarten. Desgleichen gilt für die Wasserflächen des Kaiserhafens III. Aufgrund der Entfernung des geplanten Vorhabens zum Schutzgebietssystem im Bereich der Weser werden die wertgebenden Arten durch das Vorhaben nicht berührt. Es ist von keinen Wirkungen auf rastende Vögel

auszugehen. Das geplante Vorhaben wirkt sich auf das Schutzgut insgesamt *weder vorteilhaft noch nachteilig* aus.

Fledermäuse: Innerhalb des Projektgebietes bestehen keine Eignungen für ein Fledermaus-habitat. Aufgrund der stark naturfernen Ausprägung des betrachteten Hafensareals, welches die Anzahl an vorkommenden Insekten einschränkt, ist allenfalls ein vereinzelt Vorkommen an jagenden Fledermäusen anzunehmen. Fledermäuse reagieren teils empfindlich auf Licht. Den während der Baumaßnahme eingesetzten Geräten können die Tiere jedoch ausweichen. Unter Berücksichtigung, dass die Bestandsfläche derzeit bei Belegung der Kaje und bei Durchführung von Arbeiten bereits Beleuchtungen zur Sicherstellung der Arbeitssicherheit aufweist, derzeit ebenfalls eine Beleuchtung der Verkehrsflächen besteht, die Anzahl der geplanten Leuchten bei Umsetzung der Planung reduziert wird und zudem Vorkehrungen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen getroffen werden, resultiert kein Veränderungsgrad durch die geplante Baumaßnahme. Sie wird auch unter Berücksichtigung eines erhöhten Anteils an unversiegelter Fläche insgesamt als *weder vorteilhaft noch nachteilig* für Fledermäuse eingestuft.

Bodenleben (Land): Mit dem Freimachen des Baufeldes auf insgesamt rd. 1.100 m² sowie des damit verbundenen Verlustes an Pflanzen sind negative Auswirkungen für die dort lebenden nicht flugfähigen Insekten und Bodenlebewesen verbunden. Diese sind nicht zu vermeiden. Die Wirkungen werden aufgrund der bestehenden Standortfaktoren sowie der geringen Flächengröße als *unerheblich negativ* eingestuft.

Makrozoobenthos: Mit der Entsiegelung von Flächen entsteht auf rd. 7.520 m² Gewässerboden, der dem Makrozoobenthos als zusätzlicher Lebensraum zur Verfügung stehen wird. Der Versiegelung und Beseitigung von Lebensraumstrukturen auf rd. 1.100 m² Fläche steht insofern die Schaffung von Lebensraumstrukturen auf rd. 7.520 m² Fläche gegenüber. Sowohl die bestehen (mit Schadstoffen belastete Auffüllungen) als auch die geplanten (intensiv unterhaltenes Hafenbecken) weisen eine geringe Lebensraumqualität auf. Insofern ergibt sich ohne Berücksichtigung der unterschiedlichen Lebensraumtypen aufgrund der Fläche lediglich eine leicht positive Bilanz, d. h. die Wirkungen werden als *unerheblich vorteilhaft* eingestuft.

Fische reagieren auf Erschütterungen und Hydroschall. Die Wirkungen, die von den geplanten Rammtätigkeiten ausgehen werden, werden durch vorgelagerte Landmassen gedämpft. Fische werden über die Zeit der Rammarbeiten den Kaiserhafen III voraussichtlich meiden und auf benachbarte Hafenbecken ausweichen. Aufgrund der zusätzlichen Abschirmung der Wirkungen über die Columbusinsel werden keine Wirkungen bis in Weser hinein erwartet. Die Vergrößerung der Wasserfläche innerhalb des Hafens wird sich nicht relevant auf den Fischbestand im Hafen auswirken. Die Wirkungen des geplanten Vorhabens werden in Bezug auf die mögliche temporäre Vergrämung aufgrund der geringen Bestandsbedeutung der Hafengewässer als *weder vorteilhaft noch nachteilig* bewertet. Der dauerhafte Habitatgewinn über die zusätzliche Wasserfläche als *unerheblich vorteilhaft*.

Schutzgut biologische Vielfalt

Der Betrachtungsraum des Hafengebietes weist keine biodiversitätsrelevanten Lebensraum- und Biotopstrukturen auf. Es handelt um einen vollständig nivellierten Standort ohne jegliche biodiversitätsrelevante Dynamik. Das geplante Vorhaben wirkt sich auch unter

Berücksichtigung der geplanten großflächigen Entsiegelung *weder nachteilig noch vorteilhaft* auf die Biodiversität aus.

Schutzgut Fläche

Der Großteil des Projektgebietes ist befestigt (rd. 11.900 m²) und unterliegt einer hafenwirtschaftlichen Nutzung. Die Planung sieht vor, dass von rd. 12.600 m² Landfläche rd. 7.520 m² in Wasserfläche umgewandelt werden. Der geplante befestigte Flächenanteil wird verringert und beträgt rd. 5.080 m². Ausgehobene belastete Materialien werden ordnungsgemäß entsorgt.

Die Änderung der Flächencharakteristik führt zu keiner Nutzungsänderung. Sowohl die befestigte als auch die Wasserfläche dienen weiterhin der hafenwirtschaftlichen Nutzung. Der hohe Anteil an entsiegelter, belastungsfreier und nunmehr offener Fläche und führt dazu, dass das geplante Vorhaben für das Schutzgut als *erheblich vorteilhaft* gewertet wird.

Schutzgut Boden

Im Vorhabenbereich stehen keine natürlichen Böden an der Oberfläche an. Im Zuge der geplanten Baumaßnahme werden ca. 98.500 m³ Auffüllungen und Klei ausgehoben, davon rd. 20.500 m³ Auffüllungen und rd. 62.000 m³ gewachsener sowie rd. 12.000 m³ umgelagerter Klei.

Aufgrund der vorausgegangenen Nutzungen des Hafenstandorts liegen Belastungen vor. Belastete Auffüllungen werden ordnungsgemäß entsorgt und je nach Belastungsgrad einer Verwertung, Aufbereitung oder Deponierung zugeführt. Deichbaufähiger Klei wird für Baumaßnahmen zum Hochwasserschutz wieder verwertet werden. Im Vergleich zwischen Bestand und der Planung ergibt sich aufgrund der höheren Ent- als Versiegelung und aufgrund der vorzusehenden Aufbereitung des derzeit belasteten Materials insgesamt eine leicht positive Bilanz für das Schutzgut, die als *unerheblich vorteilhaft* eingestuft wird.

Schutzgut Wasser

Das Schutzgut Wasser ist zu unterteilen in Grundwasser und Oberflächenwasser.

Grund- und Oberflächenwasserbeeinträchtigungen können während der Bauarbeiten eintreten. Insbesondere aufgrund vorliegender Belastungssituationen sind umfängliche Schutzvorkehrungen im Zuge der Rückbaumaßnahmen zur Vermeidung vorgesehen.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser werden aufgrund der vorgesehenen Vorkehrungen zur Vermeidung und Minimierung nachteiliger Wirkungen in Hinsicht auf das Grundwasser als *weder vorteilhaft noch nachteilig* eingestuft. In Hinsicht auf das Oberflächenwasser ergibt sich aufgrund der Neuschaffung von Wasserfläche eine *erheblich vorteilhafte* Bilanz.

Schutzgut Klima

Aufgrund des hohen Versiegelungsgrads sind alle relevanten Indikatoren für den Wärmehaushalt, den Strahlungshaushalt, die kinetische Energie und den atmosphärischen Wasserhaushalt im Bereich des Werftenquartiers vollständig verändert. Der Ausstoß von klimaschädlichen Stoffen während der Baumaßnahmen wird nach Möglichkeit minimiert. Um Auswirkungen auf das Klima zu entfalten, sind die Wirkungen während der Durchführung der geplanten Baumaßnahme zu kleinräumig und zudem zeitlich begrenzt. Dagegen führt die Umwandlung von Land-

in Wasserfläche zu einer Reduzierung der Sonneneinstrahlung auf versiegelte Flächen sowie zu einer Erhöhung der Verdunstung. Das Mikroklima wird insofern positiv durch die geplante Entsiegelung beeinflusst. Die Wirkungen bleiben jedoch auf den Vorhabenbereich und das nähere Umfeld beschränkt, sodass lediglich ein *unerheblich vorteilhafter* Veränderungsgrad resultiert.

Schutzgut Luft

Die Darstellung der Jahresmittelwerte verdeutlicht die über das Jahr bezogene sehr gute Luftqualität in Hinsicht auf die bestehende städtische Hintergrundbelastung. Allerdings bestehen tages- oder stundenweise Überschreitungen der Beurteilungsschwellen und Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchGV oder den Grenzwerten der TA Luft. Während der Bauarbeiten sind Auswirkungen durch die Abgase der Baugeräte zu erwarten. Diese werden so weit wie aktuell möglich minimiert. Insgesamt wird davon ausgegangen, dass Luftemissionen gering und diffus sind und zu keiner maßgeblichen Erhöhung der Konzentrationen in Bezug auf die bestehenden Hintergrundwerte im Betrachtungsraum führen. Auswirkungen auf das Schutzgut Luft sind dauerhaft und langfristig nicht zu besorgen. Die geplante Baumaßnahme wird in Bezug auf die Bauphase insgesamt *als unerheblich nachteilig* eingestuft. Während der Betriebsphase sind keine Änderungen zu erwarten, da die Nutzung der Kaje beibehalten wird.

Schutzgut Landschaft

Das Landschaftsbild ändert sich dauerhaft gegenüber dem derzeit vorhandenen Landschaftsbild durch die Rückverlegung der Kaje und der damit verbundenen Vergrößerung der Wasserfläche. Des Weiteren wird ein sehr geringer Anteil an nicht öffentlich zugänglicher und einsehbarer Grünflächen überplant. Innerhalb des zentralen Hafengebietes sind diese Veränderungen, die sich in das Hafengesamtbild einfügen werden, als nicht relevant einzustufen.

Zur Errichtung der Kaje sind schwere, in die Höhe ragende Baugeräte erforderlich. Der Einsatz hoher Geräte oder die Belegung des Hafens mit großen Schiffstypen sind jedoch typisch für einen intensiv genutzten Hafenbereich und daher gleichfalls für das Landschaftsbild nicht relevant. Die Wirkungen des geplanten Vorhabens sind *weder vorteilhaft noch nachteilig* zu beurteilen.

Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Keines der derzeit bestehenden Gebäude ist in der Liste Bremens *Bremen-Häfen* als Kulturdenkmal geführt. Unter den weiteren sonstigen Sachgütern ist keines einer hohen funktionalen Bedeutung zuzuordnen. Eine Krananlage wird weiterhin betrieben. Für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sind keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten. Die Wirkungen des geplanten Vorhabens sind *weder vorteilhaft noch nachteilig* zu beurteilen.

Wechselwirkungen

Es sind keine gesondert zu betrachtenden Wechselwirkungen zu berücksichtigen.

Fazit

Das geplante Vorhaben stellt ein tragfähiges und umweltverträgliches Bauvorhaben für die Sanierung der Kajen in den Kaiserhäfen in Bremerhaven dar. Das geplante Bauvorhaben zieht keine gravierenden Beeinträchtigungen der Funktionen von Natur und Landschaft nach sich.

Dauerhafte nachteilige Wirkungen ergeben sich nicht. Das geplante Vorhaben ist im Gegenteil überwiegend entweder *weder nachteilig noch vorteilhaft* oder positiv zu werten - auch wenn die Wirkungen im Sinne der UVP in diesen Fällen zumeist als *unerheblich positiv* einzustufen sind, da sowohl die Ausgangs- als auch die Prognose-Zustände überwiegend sehr geringe bis geringe Wertigkeiten aufweisen. Erheblich vorteilhaft wirkt sich das Vorhaben auf die Schutzgüter Fläche und Oberflächenwasser durch die vorgesehene großflächige Entsiegelung und der vorgesehenen Schaffung von Wasserfläche aus. Im Sinne der in Bremen anzuwendenden Eingriffsregelung ergäbe sich daher auch ein positives Ergebnis für die in diesem Rahmen zu treffende Bilanzierung.

13.2 Besonderer Gebietsschutz

Siehe hierzu Unterlage 4.2: *Fachbeitrag zur FFH-Verträglichkeitsprüfung*.

Gemäß Art. 6 Abs. 3 FFH-RL (RL 92/43/EWG 1992) und § 34 BNatSchG ist für Projekte, die einzeln oder zusammen mit anderen Projekten ein Natura 2000-Gebiet erheblich beeinträchtigen können, eine Prüfung auf Verträglichkeit mit den festgelegten Erhaltungszielen des Gebietes erforderlich. Für das geplante Vorhaben wurde als Grundlage für die durch die oberste Naturschutzbehörde bei der Senatorin für Umwelt, Klimaschutz und Wissenschaft (SUKW) vorzunehmende Prüfung daher ein Fachbeitrag zur artenschutzrechtlichen Prüfung erarbeitet.

Das Weserästuar ist in seiner naturschutzfachlichen Bedeutung als sehr wertvoll eingestuft. Das Vorhaben liegt nicht innerhalb eines Natura 2000-Gebietes, so dass eine direkte Betroffenheit von Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-RL ausgeschlossen werden kann.

Im Umfeld des Vorhabens befinden sich das FFH-Gebiet *Weser bei Bremerhaven* (DE 2417-370) in einer Entfernung von rd. 500 m und der *Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer* (DE 2306-301). In einer Entfernung von rd. 1.100 m besteht das Vogelschutzgebiet *Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer* (DE2210-401) ebenfalls in einer Entfernung von rd. 1.100 m, da die beiden letztgenannten Gebiete im Betrachtungsraum der vorliegenden Abhandlung deckungsgleich sind.

Im Rahmen einer FFH-Vorprüfung wurde für 3 Natura 2000-Gebiete untersucht, ob die Tatbestände erfüllt sind, die eine vertiefte FFH-Verträglichkeitsprüfung erforderlich werden lassen.

Im Ergebnis ist aufgrund der Art des Vorhabens, seiner spezifischen Wirkfaktoren und seiner Lage im abgeschleusten Hafengebiete sowie in Anbetracht der Entfernung der einzelnen Gebiete zum Vorhaben eine erhebliche negative Einwirkung oder Beeinträchtigung der Schutzgebiete bzw. ihrer jeweiligen Erhaltungsziele oder des Schutzzwecks nicht erkennbar.

Auch im Zusammenwirken mit den potentiell zeitgleich erfolgenden Vorhaben „Neubau der *Geeste-Nordmole*, *Neubau der Brücke am Verbindungshafen* und *Fahrinnenanpassung der Außen- und Unterweser* sind keine erheblichen Beeinträchtigungen der Natura 2000-Gebiete festzustellen.

Wie im Fachbeitrag für die einzelnen Schutzgebiete dargelegt, ist eine erhebliche Beeinträchtigung der wertgebenden Arten der FFH-Gebiete gemäß Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie) sowie und der wertgebenden Arten des Vogelschutzgebiets gemäß Anhang I der Richtlinie 2009/147/EG (Vogelschutzrichtlinie) auszuschließen.

13.3 Artenschutz

Siehe hierzu Unterlage 4.3: *Fachbeitrag zur artenschutzrechtlichen Prüfung*.

Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) enthält in den §§ 39 ff allgemeine Vorschriften zum Schutz sämtlicher wildlebender Tier- und Pflanzenarten und in den §§ 44 ff BNatSchG Regelungen zum Schutz von Tieren und Pflanzen, die unter besonderem Schutz stehen.

Im Zuge eines artenschutzrechtlichen Fachbeitrags wurde geprüft, ob Arten, für die besondere Schutzvorschriften gelten oder für die Deutschland zu weltweitem Erhalt eine besondere Verantwortung (DLR 2024) aufweist, durch das geplante Vorhaben betroffen sind und Verbotstatbestände gemäß § 44 BNatSchG ausgelöst werden.

Eine Betroffenheit im Betrachtungsraum möglicherweise vorkommender Tier- und Pflanzenarten Anhangs IV FFH-RL (Fledermäuse) und an Vogelarten konnte im Zuge der Relevanzprüfung ausgeschlossen werden.

Im Rahmen der Überprüfung der möglichen Betroffenheit gemeinschaftlich und national streng geschützter Arten wurde die mögliche Betroffenheit des Schweinswals (*Phocoena phocoena*) und des Nordseeschnäpels / Schnäpels (*Coregonus sp.*) hinsichtlich der Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 BNatSchG geprüft. Die Prüfung wurde um die Verantwortungsarten Seehund (*Phoca vitulina*), Aal (*Anguilla anguilla*) und Atlantischer Kabeljau (*Gadus morhua*) erweitert.

Die Erfüllung der Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 BNatSchG für die möglicherweise beeinträchtigten Arten konnten insgesamt ausgeschlossen werden.

13.4 Eingriffsregelung

Der Hafенbereich ist nach § 34 BauGB als ein im Zusammenhang bebauter Ortsteil zu beurteilen. Die Eingriffsregelung §§ 14-17 BNatSchG findet hier keinen Anwendungsbereich.

13.5 Ziele der Wasserrahmenrichtlinie nach § 27 und § 47 WHG

Siehe hierzu Unterlage 4.4: *Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie*.

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) schafft einen Ordnungsrahmen zum Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer, der Küstengewässer und des Grundwassers. Die Richtlinie ist in nationales Recht im Wasserhaushaltsgesetz und in den Landeswassergesetzen aufgenommen. Im Rahmen der Erstellung der Unterlagen für die wasserrechtliche Genehmigung ist zu prüfen, ob durch das Vorhaben mit den Bewirtschaftungszielen nach der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bzw. den Bewirtschaftungszielen nach § 27 Abs. (2) WHG für erheblich veränderte oberirdische Gewässer und § 47 (1) WHG für das Grundwasser vereinbar ist.

Oberflächenwasser

Die WRRL legt fest, dass oberirdische Gewässer, die erheblich verändert oder künstlich sind, so zu bewirtschaften sind, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen Potentials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und ein gutes ökologisches Potential und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht wird. Maßgebend sind dabei die Gewässerkörper.

Die Hafenbecken werden in Bremen in der Regel den benachbarten Wasserkörpern als bauliche Gewässerelemente zugeordnet. Der hier zu betrachtende WK ist das Übergangsgewässer Weser (T1.4000.01).

Das ökologische Potential des Wasserkörpers *Übergangsgewässer Weser* wird insgesamt als unbefriedigend eingestuft. Das Tidenregime sowie die Morphologie des Flussabschnitts sind erheblich verändert. Der chemische Zustand ist insbesondere aufgrund der ubiquitär vorkommenden Überschreitung von Schadstoffen als nicht gut eingestuft.

Die voraussichtliche Zielerreichungen für das gute ökologische Potentials und den guten chemischen Zustand ist für nach 2027 angegeben.

Mit dem Rückbau der Bestandskajen an der Westseite des KH III in Verlängerung des 1. BA sowie an der Südseite der Landzunge wird die Wasserfläche des Hafens vergrößert, was keine negative Bilanz für das Bezugsgewässer ergibt. Negative Wirkungen auf den chemischen Zustand des Gewässers sind durch das geplante Vorhaben unter Einhaltung der Vorkehrungen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen während der Durchführung der Baumaßnahme gleichfalls nicht zu besorgen.

Grundwasser

Das Vorhaben liegt im Bereich des Grundwasserkörpers *Untere Weser Lockergestein rechts*.

Der mengenmäßige Zustand des Grundwassers für den Wasserkörper *Untere Weser Lockergestein rechts* wird als gut beurteilt. Der chemische Zustand für den Grundwasserkörper ist als schlecht eingestuft.

Eine Betroffenheit des Grundwassers (chemischer und mengenmäßiger Zustand) im Sinne der WRRL wird durch das Vorhaben unter Berücksichtigung der Vorkehrungen zur Vermeidung und Minimierung nicht ausgelöst.

Fazit

Mit dem geplanten Vorhaben sind bau-, anlage- und betriebsbedingt keine Wirkungen verbunden, die negative Auswirkungen auf den Oberflächenwasser- oder Grundwasserkörper entfalten. Das Vorhaben steht weder den Zielen noch der angestrebten Zielerreichung eines guten ökologischen Potenzials für die *Weser Übergangsgewässer* entgegen noch wird der mengenmäßige oder chemische Zustand des Grundwassers negativ beeinflusst. Die mögliche Umsetzung geplanter Maßnahmen zur Zielerreichung eines guten chemischen Zustands des Grundwassers wird gleichfalls nicht tangiert.

14 Nachrichtliche Darlegungen

14.1 Abbruch Gebäudebestand

Siehe hierzu Unterlage 3.5: *Gebäudeschadstoffkataster* und Unterlage 3.6: *Abbruch- und Entsorgungskonzept*.

Die bauliche Situation im Projektgebiet wird durch nicht mehr genutzte und zum Teil stark baufällige Gebäude gekennzeichnet. Innerhalb des Baufeldes bestehen neben zwei Versorgungsgebäuden (Trafostationen), die u. a. die Versorgung des Trockendocks sicherstellen, fünf Gebäude. Die in nachstehender Abbildung grafisch dunkelrot gekennzeichneten Gebäude werden vor Umsetzung der beantragten Baumaßnahme durch den Eigentümer abgebrochen.



Abbildung 20: Projektgebiet und Gebäudebestand

Folgende Gebäude sind im Zuge der Baumaßnahme betroffen:

Tabelle 7: Gebäudebestand

Gebäude	Gebäudecharakteristik
Ein ehemaliges Hafenmeisterhaus	Mauerwerksbau aus Anfang des 20. Jahrhunderts mit einem Walmdach (UR ca. 1.950 m ³).
Ehemalige Gebäude der Verwaltung	Gedämmter Holzfertigbau mit einer Giebeldachkonstruktion aus Holz.
Ein Bürocontainer	Doppelgeschossiger klassischer Bürocontainerbau aus Trapezblech mit einer verkleideten Innendämmung der Außenwände (UR ca. 350 m ³)
Eine Satteldachhalle	Stahlfachwerkstrukturen mit Trapezblechwänden und -dächern sowie einer (Stahl-)betonsohle bzw. Betonpflastersteinsohle (UR ca. 1.700 m ³).
Eine Lagerhalle	Stahlfachwerkstrukturen; Trapezblechwände und -dach; (Stahl-) betonsohle (UR ca. 1.850 m ³).
Zwei Trafostationen	Stahlbetonfertigteiltergaragen (UR jeweils ca. 90 m ³)n

Keines der Gebäude ist in der Liste Bremens *Bremen-Häfen* als Kulturdenkmal geführt.

Ein weiteres Trafogebäude besteht am westlichen Rand des Projektgebietes. Dieses wird durch die Planung allerdings nicht tangiert (s. Unterlage 2.6: *Ver- und Entsorgung / Ausrüstung*).

Die zwei im Baufeld bestehenden Trafostationen werden abgebrochen. Am Westrand des Plangebietes wird durch den Versorger eine neue Trafostation als Ersatz neu errichtet. Der vorgesehene Neubau ist nicht Teil dieser Antragsplanung. Für den Anschluss wird die Stromleitung ausgehend von der bestehenden Stromversorgung neu verlegt und an die Station angeschlossen.

Die Trafohäuschen werden zurückgebaut und die angeschlossenen Versorgungsleitungen werden unter Betrieb umverlegt.



Abbildung 21: Hafenmeisterhaus und Lagerhalle (Blickrichtung Süd - Wendebassin)



Abbildung 22: Ehemaliges Verwaltungsgebäude und Satteldachhalle (Blickrichtung Süd)



Abbildung 23: Bürocontainer am Kopf der Landzunge (Blickrichtung Südwest)

14.2 Schadstoffhaltige Bauteile und Materialien

Im Hinblick auf einen ordnungsgemäßen Abbruch der Gebäude und Sohlplatten wurden in den Vorwergen die abzurechnenden Bauwerke hinsichtlich etwaiger schadstoffhaltiger Bauteile/Materialien untersucht.

Folgende Schadstoffe wurden im Zuge der vorlaufenden Untersuchungen betrachtet:

- Asbest
- Künstliche Mineralfasern (KMF)
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
- Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)
- Polychlorierte Biphenyle (PCB)
- Ozonabbauende Stoffe
- Flammschutzmittel Hexabromcyclododecan (HBCD)
- Schwermetalle
- Holzschutzmittel
- Phenol
- Gebinde

Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchung zur Erfassung arbeitsschutz- sowie entsorgungstechnisch relevanter Schadstoffe ist festzuhalten:

- Bei den entnommenen und analysierten Proben wurde kein Asbest nachgewiesen.
Allerdings können unentdeckt gebliebene, asbesthaltige Putze nicht ausgeschlossen werden. Insofern führt das Gutachten die Bauteile auf, bei denen bauartbedingt das Vorhandensein von asbesthaltigen Baustoffen unterstellt werden kann.
- Bei der Analytik der Dachpappen eines der südlich der Lagerhalle gelegenen Trafogebäudes sowie der des ehemaligen Verwaltungsgebäudes wurden Künstliche Mineralfasern nachgewiesen. Des Weiteren werden Bauteile gelistet, bei denen bauartbedingt das Vorhandensein von alter KMF unterstellt werden kann.

- Materialien, für die ein Verdacht auf erhöhten PAK-Gehalt nicht ausgeschlossen werden konnte, wurden beprobt und analysiert. Die bei der Analyse festgestellten PAK-Gehalte überschreiten bei keiner der untersuchten Proben den gesetzlich festgeschriebenen Grenzwert für gefährliche Abfallfraktionen.
- Von den auf PCB untersuchten Materialien wiesen bei der Analytik drei Anstriche erhöhten oder stark erhöhten PCB-Gesamtgehalt auf. Die PCB-Gesamtgehalte der weiteren Proben überschreiten den gesetzlich festgeschriebenen Grenzwert für gefährliche Abfallfraktionen von 50 mg/kg nicht.
- Ozonabbauende Stoffe wurden in der untersuchten Probe, für ein Verdacht nicht ausgeschlossen werden konnte, nicht festgestellt. Ein bestehendes Klimagerät, welches ozonabbauende Inhaltsstoffe enthält, ist im Zuge des Rückbaus zu beachten.
- Von den auf das Flammschutzmittel Hexabromcyclododecan (HBCD) untersuchten Materialien weisen zwei einen erhöhten Gehalt auf. Die Materialien sind als überwachungsbedürftig jedoch nicht gefährlich einzustufen. Die Werte eines weiteren untersuchten Materials waren unauffällig.
- Erhöhte Konzentrationen an Schwermetallen, die zu einer Einstufung als ökotoxisches und somit auch als gefährliches Material führen, wurden sowohl in Farben bzw. Anstrichen als auch in Feststoffen festgestellt. Kupfer, Quecksilber, Zink, Blei und Chrom wurden teils in erhöhten Konzentrationen festgestellt.
- In der Regel im Rahmen der geplanten Abbruchmaßnahme anfallende Holzfraktionen den Altholzkategorien II, III und IV zuzuordnen sein. Altholz der Kategorie A IV wird als gefährlicher Abfall eingestuft.
- Der nachgewiesene Phenolindex eines Verdacht-Materials - Schlacke eines Sohlenunterbaus - war unauffällig.
- In den Gebäuden befinden sich vereinzelt Gebinde unbekanntes Inhalts, z. B. auf dem Dachboden des ehemaligen Hafenmeisterhauses. Bei falschem Umgang kann laut Gutachter eine Gefahr für Mensch und Umwelt ausgehen.

14.3 Rückbaukonzept

Es wurde eine Konzeption zum selektiven Rückbau sowie zur Trennung und Entsorgung der Abbruchmaterialien erarbeitet. Der kontrollierte Rückbau sowie die Entkernungsmaßnahmen schließen gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) und Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV) eine Trennung der zu demontierenden Bauelemente und Einrichtungen in verwertbare und nicht verwertbare Stoffe ein. Laut Gutachten wird im Rahmen der anstehenden Abbruchmaßnahmen ein zweistufiges Vorgehen für sinnvoll erachtet.

Dieses umfasst, dass in einem 1. Schritt zunächst die schadstofffreie und bewegliche Inneneinrichtung entfernt wird und anschließend der Ausbau der schadstoffhaltigen Materialien unter Beachtung der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und der für die einzelnen Schadstoffe zu beachtenden Technischen Regeln bzw. Handlungsanleitungen erfolgt. Des Weiteren soll eine Entkernung der Gebäude erfolgen.

In einem 2. Schritt erfolgt der weitere Abbruch der verbliebenen Konstruktion mittels eines Großgeräts. Die jeweils anfallenden Baustoffe, die im Wesentlichen mineralischen Bauschutt, Stahl und Holz umfassen werden ordnungsgemäß separiert und einer Verwertung oder Beseitigung zugeführt.

Grundsätzlich:

- werden alle tragenden Bauteile vor dem Rückbau identifiziert.
- erfolgt der Abbruch der Bauwerke von oben nach unten und weitestgehend feld- bzw. geschossweise.
- haben die Abbrucharbeiten erschütterungsarm und ohne Beschädigung der umliegenden Bauwerke zu erfolgen.
- wird zu den benachbarten Hafengebieten sowie den Hafenbecken ein ausreichend großer Abstand der Abbruchgeräte eingehalten.
- werden keine Ansammlungen von Abbruchmaterialien oder Bauschutt auf den Zwischendecken des jeweiligen Abbruchgebäudes gelagert, die zum Versagen des Bauteils führen können.
- wird vor dem Beginn der Abbrucharbeiten sichergestellt, dass alle Versorgungsleitungen (Strom, Wasser, Gas etc.) fachgerecht stillgelegt und vom Netz getrennt sind.
- die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen Staubbildung und Lärmbelästigungen durch das ausführende Unternehmen geplant und ausgeführt werden.
- werden Vorkehrungen getroffen, dass keine Schäden an zu schützenden Bauteilen und Bereichen entstehen.
- werden Vorkehrungen getroffen, dass keinerlei Abbruchmaterial in die anliegenden Hafenbecken gelangt.

15 Quellenverzeichnis

- aCon Geotechnik GmbH (2025): Sanierung Kaiserhafen III (2. BA) in Bremerhaven. Deichbaueignung anfallender Kleiböden. 04.02.2025.
- aCon Geotechnik GmbH (2022): Sanierung Kaiserhafen III (2. BA) in Bremerhaven. Bau- grund- und Gründungsgutachten. 27.09.2022.
- BREMENPORTS GmbH und Co. KG (2022): Sanierung Westkaje Kaiserhafen III - 2. BA. Ent- wurfsbericht Bau. Entwurfsstatik Teil 1 - Lastenheft. 30.05.2022. 28. S.
- BREMENPORTS GmbH und Co. KG (2022): Sanierung Westkaje Kaiserhafen III - 2. BA. Ent- wurfsbericht Bau. Entwurfsstatik Teil 2 - Spundwandstatik. Bremerhaven 25.05.2022. 316. S.
- BREMENPORTS GmbH und Co. KG (2022): Sanierung Westkaje Kaiserhafen III - 2. BA. Ent- wurfsbericht Bau. Entwurfsstatik Teil 3 - Anschlussstatik. Bremerhaven 24.05.2022. 24. S.
- BREMENPORTS GmbH und Co. KG (2022): Sanierung Westkaje Kaiserhafen III - 2. BA. Ent- wurfsbericht Bau. Entwurfsstatik Teil 5 - Wasserseitiger Kranbahnbalken. Bremer- haven 25.05.2022. 26. S.
- BREMENPORTS GmbH und Co. KG (2022): Sanierung Westkaje Kaiserhafen III - 2. BA. Ent- wurfsbericht Bau. Entwurfsstatik Teil 4 - Landseitiger Kranbahnbalken. Bremerhaven 25.05.2022. 32. S.
- DLR - DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT E.V. (2024): Liste der Verantwor- tungsarten Deutschlands. Stand 06.2024.
- GEOPORTAL BREMEN, abgerufen am 19.08.2024, von <https://geoportal.bremen.de/geoportal/#>
- HERTRAMPF, P. (2024): Bremerhaven - Ersatzneubau der Westkaje im Kaiserhafen III - 2. Bauabschnitt; Begutachtung von Gebäuden und Gehölzen in Bezug auf bestehende Habitate von Fledermäusen und Vögeln. 16 S.
- LABO - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (2023): Vollzugshilfe zu §§ 6 – 8 BBodSchV. Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden, Stand 10.08.2023.
- LÄRMKONTOR (2025): Schallschutzfachliche Stellungnahme zum Baulärm im Rahmen des Er- satzneubaus der Westkaje im Kaiserhafen III - 2. Bauabschnitt. Im A. der bremen- ports GmbH & Co. KG. Hamburg 2025. 14 S. und 5 S. Anhang.
- Tennet TSO GmbH (2024): Factsheet DolWin6. Januar 2024.
- UMTEC - PROF. BIENER / SASSE // KONERTZ Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geolo- gen mbB (2025): Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven 2. Bauab- schnitt. Konzept zur Durchführung simulierter Haufwerksbeprobungen. März 2025. 10 S.

- UMTEC - PROF. BIENER / SASSE // KONERTZ Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB (2025): Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven 2. Bauabschnitt. Bodenmanagement- und Entsorgungskonzept. März 2025. 18 S.
- UMTEC - PROF. BIENER / SASSE // KONERTZ Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB (2024): Rückbau Westkaje im Kaiserhafen III, Bremerhaven 2. Bauabschnitt. Rückbau- und Entsorgungskonzept. September 2024. 14 S.
- UMTEC - PROF. BIENER / SASSE / KONERTZ Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB (2022a): Sanierung Westkaje im Kaiserhafen in Bremerhaven; 2. Bauabschnitt. Gutachten über die Durchführung orientierender schadstofftechnischer Untersuchungen. 14 S. und 161 S. Anhang.
- UMTEC - PROF. BIENER / SASSE / KONERTZ Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB (2022b): Sanierung Westkaje im Kaiserhafen in Bremerhaven; 2. Bauabschnitt. Gebäudeschadstoffkataster. Bremen, August 2022. 125 S. inklusive Anhang.
- POLIZEI BREMEN KAMPFMITTELRÄUMDIENST (2015): Antwort auf Anfrage Kampfmittel für das Baugrundstück Kaiserhafen III.
- SUBV - Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (2015): Flächennutzungsplan der Stadt Bremen. Beschlussfassung vom 17.02.2015.