

bremenports

Bremen Bremerhaven

GmbH & Co. KG

Neubau der Columbuskaje Bremerhaven

Erläuterungsbericht - Nachtrag



Auftraggeber:

Die Senatorin für Wissenschaft und Häfen

Neubau der Columbuskaje Bremerhaven

Modifikation der Polleranordnung und des Bauablaufs

Auftragnehmer:

bremenports GmbH & Co. KG
Am Strom 2
27658 Bremerhaven

Auftraggeber:

Die Senatorin für Wissenschaft und Häfen
Zweite Schlachtpforte 3
28195 Bremen

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Birte Kittelmann-Grütter
Dipl.-Ing. Stefan Kohn
Dipl.-Ing. Ulrich Kraus

Version: 1

Stand: 15.03.2021

Projektnummer / Dok-ID: 919978

Titelfoto: www.cruiseport-bremerhaven.de

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|------------|
| Inhaltsverzeichnis | I |
| Anlagen | III |
| Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen | IV |
| 1 Einleitung | 5 |
| 1.1 Veranlassung | 5 |
| 1.2 Lage und Zufahrt | 5 |
| 1.3 Bauleitplanung | 5 |
| 1.4 Begründung | 5 |
| 1.5 Sachlicher und räumlicher Umfang des Vorhabens | 5 |
| 1.6 Verfahren | 5 |
| 2 Rahmenbedingungen | 6 |
| 3 Bauliche Situation | 6 |
| 4 Planungsgrundlagen | 6 |
| 5 Anforderungen | 6 |
| 6 Geprüfte Alternativen | 6 |
| 7 Neubau | 7 |
| 7.1 Bemessungsschiff | 7 |
| 7.2 Bemessungsansätze Kaje | 7 |
| 7.3 Hydrodynamische Lasten | 7 |
| 7.4 Sohltiefe | 7 |
| 7.5 Kajenkonstruktion | 7 |
| 7.6 Verkehrslasten | 7 |
| 7.7 Korrosionsschutz | 7 |
| 7.8 Oberflächenbefestigung | 7 |
| 7.9 Entwässerung | 7 |
| 7.9.1 Grundlage | 7 |
| 7.9.2 Vorhandene Entwässerungseinrichtungen | 7 |
| 7.9.3 Geplante Entwässerungseinrichtung | 7 |

| | | |
|-------|---|----|
| 7.10 | Nautische Ausrüstung..... | 7 |
| 7.11 | Ver- und Entsorgungskanäle | 8 |
| 8 | Bau..... | 9 |
| 8.1 | Flächenbedarf | 9 |
| 8.2 | Bauablauf | 9 |
| 8.3 | Bauabschnitte | 10 |
| 8.3.1 | 1. Bauabschnitt..... | 10 |
| 8.3.2 | 2. Bauabschnitt..... | 10 |
| 8.3.3 | 3. Bauabschnitt..... | 10 |
| 8.4 | Bauzeiten..... | 10 |
| 8.5 | Zufahrt / Baustellenanleger | 12 |
| 8.6 | Baustelleneinrichtung | 12 |
| 8.7 | Spundwand | 12 |
| 8.8 | Einbauen und Anschluss Rundstahlanker..... | 13 |
| 8.9 | Nautische Ausrüstung und Spundwandholm | 13 |
| 8.10 | Verfüllung Kaje..... | 13 |
| 8.11 | Oberflächenbefestigung..... | 13 |
| 9 | Rückbau- und Abfallmanagement | 14 |
| 9.1 | Landseitiger Aushub | 14 |
| 9.2 | Bauzeitliche Entwässerung..... | 14 |
| 10 | Schall und Erschütterungen | 15 |
| 11 | FFH-Verträglichkeit..... | 18 |
| 12 | Artenschutz..... | 18 |
| 13 | Eingriffsregelung | 19 |
| 14 | Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Maßgaben der Wasserrahmenrichtlinie ... | 19 |
| 15 | Grundeigentum | 19 |
| 16 | Literaturverzeichnis..... | 20 |
| 16.1 | Regelwerke und Normungen..... | 20 |
| 16.2 | Rechtsvorschriften | 20 |
| 16.3 | Quellen..... | 20 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Gegenüberstellung getrennte und zusammengefasst Ausschreibung bezogen auf die geräuschintensiven Bauphasen | 16 |
| Tabelle 2: Bauablauf BA 1 und BA 2 | 11 |

Anlagen

Anlage I: Vertäuplan

Anlage II: Rahmenterminplan Bauabschnitt 1

Anlage III: Stellungnahme ted vom 15.01.2021

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

| Abkürzung | Beschreibung |
|------------------|--|
| BA | Bauabschnitt |
| bremenports | bremenports GmbH & Co. KG |
| CCCB | Columbus Cruise Center Bremerhaven |
| EAU | Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“ |

1 Einleitung

1.1 Veranlassung

Der Neubau ist Teil einer umfangreichen Sanierung alter Bestandskajen im Hafengebiet, die ihr Lebensalter erreicht haben und durch Bauwerksschäden gekennzeichnet sind.

Der Zweck der beantragten Baumaßnahme ist die abgängige Kaje durch einen Kajenneubau zu ersetzen.

Im Zuge der Vorbereitung der Ausschreibung für das Vorhaben „Neubau Columbuskaje Bremerhaven“ wurden nach Abgabe der Antragsunterlagen am 31.08.2020 Konkretisierungen und Modifikationen vorgenommen.

Auslöser der Änderungen und Modifikationen waren geänderte zu beachtende Regelwerke und Vorgaben, denen nunmehr Rechnung getragen werden soll, und besondere Anforderungen, die sich im Zuge des Beteiligungsverfahrens ergaben. Die Änderungen wurden daher zum überwiegenden Teil in enger Abstimmung mit den behördlichen Fachstellen und/oder den Nutzern der Kaje vorgenommen.

Sie betreffen die Kajenausrüstung (Polleranordnung) und den vorgesehenen Bauablauf. Die Änderungen werden nachstehend im Einzelnen beschrieben und dargestellt. Die textlichen Anpassungen sind in blauer Farbe ausgeführt. Unveränderte Kapitel gegenüber dem Erläuterungsbericht Stand 25.08.2020 sind im nachstehenden Beitrag ausgenommen.

1.2 Lage und Zufahrt

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

1.3 Bauleitplanung

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

1.4 Begründung

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

1.5 Sachlicher und räumlicher Umfang des Vorhabens

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

1.6 Verfahren

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

2 Rahmenbedingungen

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

3 Bauliche Situation

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

4 Planungsgrundlagen

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

5 Anforderungen

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

6 Geprüfte Alternativen

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

7 Neubau

7.1 Bemessungsschiff

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

7.2 Bemessungsansätze Kaje

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

7.3 Hydrodynamische Lasten

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

7.4 Sohltiefe

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

7.5 Kajenkonstruktion

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

7.6 Verkehrslasten

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

7.7 Korrosionsschutz

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

7.8 Oberflächenbefestigung

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

7.9 Entwässerung

7.9.1 Grundlage

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

7.9.2 Vorhandene Entwässerungseinrichtungen

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

7.9.3 Geplante Entwässerungseinrichtung

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

7.10 Nautische Ausrüstung

Die Anordnung der nautischen Ausrüstung erfolgt analog zur Bestandskaje.

Steigeleitern

- Ausbildung gemäß Empfehlung der EAU 2012, E14 im Abstand von rund 30 m.
- Anordnung im Bereich der Zwischenbohlen.

- Unterkante 1 m unter NNTnw auf NHN -5,17 m.

Poller

~~Die Kajakante wird mit Doppelpollern in einem Abstand von ca. 22 m über die gesamte Länge ausgerüstet.~~

In den „Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen (EAU) werden Regeln und Empfehlungen für Ufereinfassungen dargestellt. Die Empfehlungen werden von verschiedenen Akteuren (Bauindustrie, Ingenieurbüros, Häfen, Bundesanstalten und Universitäten) erarbeitet, von der EU notifiziert und von der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) als Regelwerk eingeführt. Die EAU 2020, die im Januar 2021 eingeführt wurden, beinhalten substantiell neue Berechnungsvorschriften für die Bemessung von Pollern. Aus diesen Vorschriften ergeben sich sehr hohe Haltekräfte für große Kreuzfahrtschiffe der jüngsten Generation. In Absprache mit dem Hafenskapitän erfolgte daher eine Überarbeitung der vorgesehenen Anordnung und Ausführung der Poller.

Nunmehr werden Einzelpoller 2000 kN/200 t im Abstand von 12 m und bereichsweise im Abstand von 24 m installiert.

Die vorgesehene Ausführung ist der Anlage I zu entnehmen.

Fender

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

Haltekreuze

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

7.11 Ver- und Entsorgungskanäle

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

8 Bau

8.1 Flächenbedarf

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

8.2 Bauablauf

~~Es ist überschlägig eine Gesamtbauzeit von insgesamt max. 6 Jahren erforderlich.~~

Die Arbeiten werden in 3 Bauabschnitten durchgeführt, um den laufenden Betrieb, hier insbesondere die Kreuzschifffahrt, aufrecht erhalten zu können.

~~Vor Hochwasserereignissen wird die Baustelle jeweils rechtzeitig geräumt und Baugeräte werden gesichert.~~

In den Antragsunterlagen Stand 31.08.2020 wird von einer Gesamtbauzeit von max. 6 Jahren unter Berücksichtigung von Ausschreibungszeiten und Lieferzeiträumen und der Hauptsaison der Kreuzschifffahrt ausgegangen.

Nach Erhalt einer aktuellen Kajebelegungsliste für die Jahre 2021 bis 2023 wurde geprüft, ob zu den Zeitpunkten, zu denen es betrieblich erforderlich ist, die Belegung der Kaje mit zwei Schiffen (1x ca. 320 m und einmal 220 m) ermöglicht werden kann. Um Betriebseinschränkungen im Belegungsplan zu vermeiden, wurde daher eine Variante der Bauabläufe entwickelt und intensiv mit dem Nutzer der Kaje abgestimmt. Im Ergebnis wurde entschieden, die Bauabschnitte 1 und 2 in einer Baumaßnahme zu vergeben. Die geplante Modifikation ermöglicht die gewünschte Belegung zu allen Bauphasen, sodass Betriebseinschränkungen für den Nutzer CCCB ausgeschlossen werden.

Die Beauftragung in einer Baumaßnahme ist darüber hinaus aus weiteren Gründen vorteilhaft für das Vorhaben:

- **Es besteht für die Bauabschnitte 1 und 2 nur einmal ein „Vergaberisiko“ – potentielle vergaberechtliche Nachprüfungsverfahren sind zeitverzögernd und führen zu hohen Zusatzkosten durch das Verfahren selbst.**
- **Die Baukosten werden voraussichtlich niedriger, da die bestellten Materialmengen ein größeres Volumen umfassen und aller Wahrscheinlichkeit zu besseren Konditionen angeboten werden. Dieses kann voraussichtlich teils im Angebot unter Wettbewerbsgesichtspunkten berücksichtigt werden.**
- **Die technische Bearbeitung der Baufirma erfolgt für BA1 und BA2 zusammen, sodass hier kumuliert betrachtet die Kosten für die Leistung ausfallen werden.**
- **Die Baustelleneinrichtung und -räumung (Gerät mobilisierung und -demobilisierung) wird nur einmal erforderlich, was ebenfalls eine Kostenminimierung beinhalten wird.**

- Die reine Bauzeit verkürzt sich von rd. 31 Monate auf rd. 24 Monate, sodass sich die Baustellenvorhaltekosten verringern werden.

Der Rahmenterminplan für die zusammengefassten Bauabschnitte 1 und 2 ist als Anlage II beigefügt.

Am Bauverfahren selbst, am Gerätekonzept, an den täglichen Arbeitszeiten, den Restriktionen bei der schlagenden Rammung (max. 3 h je Tag und Durchführung außerhalb des Zeitfensters ab Mitte März bis Mitte Juni) sind keine Änderungen vorgesehen, sodass baubedingt auch keine Änderungen in Bezug auf die Lärmimmissionen zu erwarten sind. Hierzu liegt eine Stellungnahme des Gutachters ted vor, die als Anlage III beigefügt ist.

Der BA 3 wird in Abstimmung mit dem Nutzer CCCB terminiert und stellt somit den derzeitigen Stand dar, der allerdings angepasst an künftige Anforderungen in Bezug auf den BA 3 durchaus noch Änderungen erfahren kann.

8.3 Bauabschnitte

8.3.1 1. Bauabschnitt

Der 1. Bauabschnitt umfasst den rd. 404 m langen Abschnitt zwischen Station 1+054 (Anschluss Kaje 66) bis etwa Station 0+650. Die Ausbaubreite bzw. der Querschnitt betragen rd. 20,0 m. Die Ankerneigung der Rückverankerung beträgt im Regelbereich etwa 56 Grad. Im nördlichen Anschlussbereich an die Kaje 66 wird auf ca. 43,2 m eine Horizontalverankerung mit Betongurt und Schrägpfählen vorgesehen. Das voraussichtliche Tragprofil ist eine Doppelbohle HZ 1180M, das Zwischenprofil eine AZ26. Der Kajenkopf wird als Stahlbetonholm auf der Spundwand ausgebildet.

Die Dauer der Arbeiten wird auf etwa 2 Jahre geschätzt.

8.3.2 2. Bauabschnitt

Der 2. Bauabschnitt umfasst den rd. 215 m langen Abschnitt zwischen ca. Station 0+650 bis etwa Station 0+435. Der Querschnitt entspricht dem Regelprofil des 1. Bauabschnittes, eine kombinierte Spundwand mit Schrägpfahlverankerung.

~~Die Dauer wird auf rd. 20 Monate geschätzt.~~

Die Bauzeit wird etwa 1 Jahr betragen.

8.3.3 3. Bauabschnitt

Der 3. Bauabschnitt umfasst den ebenfalls rd. 215 m langen Abschnitt zwischen ca. Station 0+435 bis etwa Station 0+220. Wie schon in den beiden vorangehenden Bauabschnitten beträgt auch hier der Querschnitt rd. 20 m und das Regelprofil umfasste eine kombinierte Spundwand mit einer ca. 56 Grad geneigten Schrägpfahlverankerung.

~~Die Dauer wird auf rd. 20 Monate geschätzt.~~

Die Bauzeit wird etwa 1 Jahr betragen.

8.4 Bauzeiten

Der grundsätzliche Bauablauf ist für den 1. Bauabschnitt wie folgt vorgesehen: Der grundsätzliche Bauablauf der Bauabschnitte 1 und 2 ist in der nachfolgenden Tabelle gelistet. Aufgrund der fortgeschrittenen Planung sind die Angaben konkretisiert und daher für den BA 1 teils abweichend vom Stand 31.08.2020.

| Vorgang | Arbeitstage |
|--|-------------|
| Technische Bearbeitung / Lieferzeit | 120 |
| Baustelleneinrichtung | 10 |
| Aushub/Abbrucharbeiten Bestand Nordanschluss | 10 |
| Einbringen Schrägpfähle Nord | 86 |
| Einbringen Tragbohlen Nord | 7 |
| Einbauen Rundstahlanker Nord | 10 |
| Herstellen Betongurt Nord | 30 |
| Einbringen Tragbohlen | 54 |
| Einbringen Schrägpfähle) | 54 |
| Einbringen Füllbohlen | 30 |
| Anschluß Schrägpfähle | 60 |
| Hinterfüllung | 120 |
| Herstellung Stahlbetonholm | 48 |
| Oberflächenbefestigung und Entwässerung | 60 |
| Ausrüstung und Restarbeiten | 60 |
| Baustellerräumung | 5 |

Die Bauabläufe der einzelnen Vorgänge können sich überlagern. Das Einbringen von Spund- und Füllbohlen sowie der Schrägpfähle erfolgt nacheinander und nicht zeitparallel. Des Weiteren bestehen Einschränkungen in Hinsicht auf die schlagenden Rammarbeiten. Auf Grundlage der naturschutzfachlichen Beurteilung gemäß § 8 Abs. 2 Bremisches Naturschutzgesetz (BremNatSchG) sowie der FFH-Verträglichkeitsprüfung gemäß § 34 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) i. V. m. § 24a BremNatSchG 8 (s. Unterlage 4.3) finden im Zeitraum von Mitte März bis Mitte Juni keine schlagenden Rammtätigkeiten statt.

Tabelle 1: Bauablauf BA 1 und BA 2 (Auszug aus dem Bauzeitplan Anlage II)

| Vorgang | | Tage |
|---|--------------|------|
| Vorbereitende Arbeiten | | |
| Technische Bearbeitung | | 120 |
| Lieferzeiten | | 120 |
| Baustelleneinrichtung | | 15 |
| Herstellen der Unterhaltungstiefe | | 5 |
| Abbruch/Rückbau Nordseite (Kaje 66) | | 10 |
| Rammarbeiten | Stück | |
| Einbringen Schrägpfähle für Pfahlbock BA1 | 18 | 6 |
| Einbringen Tragbohlen BA 1 | 168 | 42 |
| Einbringen Schrägpfähle BA 1 | 150 | 50 |

| Vorgang | | Tage |
|--|----------------|------|
| Einbringen Füllbohlen BA 1 | 168 | 28 |
| Herstellen Abschlusswand | 15 | 3 |
| Einbringen Tragbohlen BA 2 | 90 | 23 |
| Einbringen Schrägpfähle BA 2 | 90 | 30 |
| Einbringen Füllbohlen BA 2 | 90 | 15 |
| Herstellen Abschlusswand | | 3 |
| Verfüllung und Erdarbeiten | m ³ | |
| Teilverfüllung Baugrube Nord | | 5 |
| Verfüllung/Sandaufspülung BA 1 | 138.000 | 40 |
| Verfüllung/Sandaufspülung BA 2 | 73.100 | 22 |
| Herstellen Böschung Süd BA 2 | | 5 |
| Betonarbeiten | | |
| Herstellen Betonholm für Pfahlbock | | 18 |
| Herstellen Betonholm BA 1 | | 103 |
| Herstellen Betonholm BA 2 | | 63 |
| Oberflächen- und Restarbeiten | | |
| Oberflächenbefestigung und Entwässerung BA1 | | 75 |
| Oberflächenbefestigung und Entwässerung BA 2 | | 40 |
| Nautische Ausrüstung BA 1 | | 15 |
| Nautische Ausrüstung BA 2 | | 10 |
| Restarbeiten | | 20 |
| Baustellenräumung | | 10 |

Des Weiteren ist festzuhalten, dass vor Hochwasserereignissen die Baustelle jeweils rechtzeitig geräumt und Baugeräte gesichert werden.

8.5 Zufahrt / Baustellenanleger

- Keine Änderungen/Ergänzungen

8.6 Baustelleneinrichtung

- Keine Änderungen/Ergänzungen

8.7 Spundwand

- Keine Änderungen/Ergänzungen

Es wird davon ausgegangen, dass für die schlagenden Rammarbeiten von einem schwimmenden Gerät (Hubinsel) gearbeitet wird und sich diese Rammarbeiten nicht überschneiden. Es werden voraussichtlich erst die Tragbohlen (etwa 3 Stück pro Arbeitstag), dann die Schrägpfähle (etwa 3 Stück pro Arbeitstag) und anschließend die Füllbohlen (etwa 6 Stück pro Arbeitstag) eingebracht. Diese Angaben sind Richtwerte, die durchaus täglichen Änderungen, je nach Baugrund, unterliegen können. Aufgrund der erforderlichen Umrüstzeiten ist es üblich, alle Tragelemente eines Typs vollständig einzubauen, bevor das Geräte-Setup umgebaut wird für ein anderes Gründungselement.

Tragbohlen und Schrägpfähle werden nacheinander und an unterschiedlichen Tagen eingebracht. Somit werden die Tätigkeiten nacheinander ausgeführt, d. h. pro Tag werden entweder Tragbohlen oder Schrägpfähle eingebracht. Desgleichen gilt für die Füllbohlen, **deren Einbau gleichfalls nicht zeitlich parallel zu den Rammtätigkeiten für die Tragbohlen oder oder Schrägpfähle erfolgt.**

Beim 2. und 3. Bauabschnitt werden jeweils ca. 90 Trag- und Füllbohlen sowie 90 Schrägpfähle eingebracht. Die Rammtätigkeiten werden voraussichtlich pro Bauabschnitt etwa 3 Monate in Anspruch nehmen. Auch hier erfolgt der Einbau in Folge und an gesonderten Tagen und nicht zeitparallel.

8.8 Einbauen und Anschluss Rundstahlanker

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

8.9 Nautische Ausrüstung und Spundwandholm

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

8.10 Verfüllung Kaje

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

8.11 Oberflächenbefestigung

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

9 Rückbau- und Abfallmanagement

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

9.1 Landseitiger Aushub

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

9.2 Bauzeitliche Entwässerung

- *Keine Änderungen/Ergänzungen*

10 Schall und Erschütterungen

Schall

Im Rahmen der durchgeführten schalltechnischen Untersuchung wurde die Bestandssituation erfasst und die erwarteten Emissionen während der Bauphase ermittelt und bewertet. Das Gutachten wurde von ted - technologie entwicklungen dienstleistungen GmbH - aus Bremerhaven angefertigt (s. Antragsunterlage 3.3).

Die schalltechnischen Untersuchungen wurden in Bezug auf 10 Immissionsorte durchgeführt, die sowohl im Sondergebiet Hafen als auch in den angrenzenden Wohn- und Mischgebieten verortet sind, durchgeführt.

Die ermittelten und mathematisch gerundeten Beurteilungspegel ergeben für die Bauabschnitt 1 an den Immissionsorten teils deutliche Überschreitungen der Richtwerte nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm. Immissionsrelevante Arbeitsgänge sind vor allem die Rammtätigkeiten. Überschreitungen um 5 dB liegen für die die IO 2b, 2d, 4, 6, 8 und 10 vor.

Im Hinblick auf die vorgesehene schlagende Rammung ist anzumerken, dass für das Bauvorhaben der Kaiserschleuse Rüttelinjektionspfähle (RI-Pfähle) für die Gründung vorgesehen waren. Allerdings ergaben sich aufgrund der anstehenden Bodens Probleme beim Einbau und ein großer Teil der RI-Pfähle konnte nicht gerüttelt, sondern musste gerammt werden. Der Boden, der die Bauarbeiten an der Kaiserschleuse erschwert hat, steht im Bereich der geplanten Columbuskaje ebenfalls an.

Für die letzten 5 m ist in Hinsicht auf die Tragbohlen somit eine schlagende Rammung erforderlich. Der wesentliche Aspekt, der den schlagenden Einbau der Schrägpfähle erfordert, ist weiterhin der negative Einfluss des Rüttelns, der auf die ohnehin schon geringe Standsicherheit der Bestandskaje einwirken würde. Durch die beim Rütteln über einen längeren Zeitraum eingebrachte nicht gerichtete Energie kommt es zu einer Verflüssigung des umliegenden Bodens entlang der Schrägpfähle. Diese verlaufen in tieferen Schichten unterhalb der alten Columbuskaje, sodass bei einer Verflüssigung des Bodens dem Bestandsbauwerk das Auflager entzogen werden könnte. Es besteht bei Einsatz dieses Verfahrens somit ein hohes Risiko, dass die Bestandskaje versagt. Beim Rammen erfolgt der Energieeintrag immer nur sehr kurz und ist zudem gerichtet. Aus Sicherheitsgründen sowohl für den Altbestand und die bestehenden Nutzungen als auch für die Nutzer der Kaje bzw. die sich an der Kaje aufhaltenden Personen wurde daher das beantragte Verfahren für die Baumaßnahme gewählt, auch wenn der Einbau aus schalltechnischen Gründen die ungünstigere Alternative darstellt.

In Hinblick auf die zusammengefasste Ausschreibung und die dadurch bedingte verringerte Gesamtbauzeit ist anzumerken, dass sich hinsichtlich der Rammtätigkeiten keine grundsätzlichen Änderungen ergeben:

- **Die Anzahl der Schrägpfähle sowie Bohlen bleibt unverändert.**

- Die Schrägpfähle werden durchgehend schlagend gerammt werden, die Dauer beträgt max. 3 h pro Tag.
- Die Tragbohlen werden nach Möglichkeit vibriert und nur auf den letzten Metern aus statischen Gründen schlagend gerammt. Auf Basis von Erfahrung vergangener ähnlicher Baumaßnahmen wird je Tag von ca. 2 h schlagender Rammtätigkeit ausgegangen.
- Das Einbringen der Tragbohlen, Schrägpfähle sowie Füllbohlen erfolgt nacheinander und nicht zeitparallel.
- Der Zeitraum vom 15. März bis zum 15. Juni eines Jahres bleibt von schlagenden Rammtätigkeiten ausgenommen.

Die vorgesehene Gesamtdauer der Baumaßnahme mit Bezug auf die geräuschintensiven Bauphasen und eine getrennte sowie zusammengefasste Ausschreibung der BA 1 und 2 sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 2: Gegenüberstellung getrennte und zusammengefasst Ausschreibung bezogen auf die geräuschintensiven Bauphasen

| Bauabschnitte und Bauphasen Geräuschintensive Bauphasen | Gesonderte Ausschreibung BA 1 und 2 | Zusammengefasste Ausschreibung BA 1 und 2 |
|--|---|---|
| Bauabschnitt 1 | | |
| Bauphase 1 Schrägpfähle rammen | Baujahr 2022 | Baujahr 2022 |
| Bauphase 2 Tragbohlen rütteln / rammen | Baujahr 2021 bis 2022 | Baujahr 2021 bis 2022 |
| Bauphase 3 Füllbohlen rütteln | Baujahr 2022 | Baujahr 2022 |
| Bauphase 4 Sandauffüllung | Baujahr 2022 | Baujahr 2022 |
| Bauabschnitt 2 | | |
| Bauphase 1 Schrägpfähle rammen | Baujahr 2023 | Baujahr 2022 bis 2023 |
| Bauphase 2 Tragbohlen rütteln / rammen | Baujahr 2023 | Baujahr 2022 |
| Bauphase 3 Füllbohlen rütteln | Baujahr 2023 | Baujahr 2023 |
| Bauphase 4 Sandauffüllung | Baujahr 2023 und 2024 | Baujahr 2023 |
| Bauabschnitt 3 | | |
| Bauphase 1 Schrägpfähle rammen | Baujahr 2025 | Baujahr 2024 |
| Bauphase 2 Tragbohlen rütteln / rammen | Baujahr 2025 | Baujahr 2024 |
| Bauphase 3 Füllbohlen rütteln | Baujahr 2025 | Baujahr 2024 |
| Bauphase 4 Sandauffüllung | Baujahr 2025 und 2026 | Baujahr 2024 und 2025 |

Baubedingt sind keine relevanten Änderungen in Bezug auf die Lärmimmissionen zu erwarten. Hierzu liegt eine Stellungnahme des Gutachters (ted 2021) vor, die als Anlage III beigefügt ist.

Maßnahmen zur Minderung der Geräusche

Überschreitet der Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den geltenden Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB, sollen Maßnahmen zur Minderung von Geräuschen getroffen werden. Folgende Maßnahmen sind vorgesehen:

Einsatz eines Faltenbalgs: Für die schlagende Rammung der Tragbohlen wird ein Faltenbalg eingesetzt. Die Umschließung der Bohlen bewirkt eine Pegelminderung um mindestens 6 dB, die für die Prognose bereits angesetzt wurde. Im Rahmen der Messungen, die begleitend zu den Proberammungen für den Offshore-Terminal durchgeführt wurden, wurde eine Pegelminderung von 8 dB konstatiert. Die Prognose von ted 2020 hat für die Beurteilung allerdings den konservativen Ansatz von 6 dB berücksichtigt.

Bei Einbringung der Schrägpfähle kann kein Faltenbalg eingesetzt werden. Auch eine Abschirmung der Baustelle ist aufgrund der Abmessungen der Rammgüter und der Gerätekonfiguration nicht effektiv möglich. Vorgesehen ist eine umfassende Information der Betroffenen, um eine Akzeptanz für die Baumaßnahme zu erzielen.

Betriebszeiten: Bei längeren Wartezeiten werden die Baumaschinen abgestellt.

Die Rammtätigkeiten werden bereits durch den Verzicht auf schlagende Rammarbeiten in den Monaten März bis Ende Mai eingeschränkt. Bei einer weiteren zeitlichen Einschränkung, mit einer damit verbundenen geringeren Einsatzzeit von Baugeräten, würden zwar geringere Beurteilungspegel resultieren, allerdings würde sich die Dauer der Rammarbeiten insgesamt erhöhen. Eine Halbierung der Einwirkzeit bewirkt eine Minderung des Beurteilungspegels um 3 dB bei Verdopplung der Dauer der Bauphase und damit der Lärmphasen.

Für den Bau der Columbuskaje wird von dem Einbau von 168 Tragbohlen und 168 Schrägpfählen für den 1 BA ausgegangen. Unter dem Ansatz von jeweils 3 Stück pro Tag und einem zeitlich nachfolgendem Einbau, beträgt die Dauer für den Einbau der Schräg- und Tragbohlen insgesamt rd. 112 Tage. Bei einer Halbierung der Einwirkzeit, die mit max. 2 h für 3 Tragbohlen und 3 h für 3 Schrägpfähle veranschlagt ist und auf diese Dauern beschränkt ist, auf 1 bis 1,5 h pro Tag wären 224 Tage anzusetzen. Die Bauphase 1 würde sich somit rein rechnerisch um etwa ein halbes Jahr verlängern in denen schlagende Rammarbeiten durchgeführt werden. Für die Bauphasen 2 und 3 würden sich die Arbeiten ebenfalls verzögern. Aufgrund der erforderlichen Unterteilung in Bauphasen, die zur Aufrechterhaltung der Nutzungen mit den Kajenbetreibern abgestimmt wurde, umfasst die Bauzeit **aufgrund der zusammengefassten Ausschreibung der Bauabschnitte BA 1 und BA 2 bei nachfolgendem und nicht verzögertem Anschluss des BA 3, dessen Beginn allerdings mit dem Betreiber des Kreuzfahrtterminals abgestimmt wird, etwa 5 Jahre.**

Zudem sind die schlagenden Rammtätigkeiten für den Zeitraum vom 15. März bis 15. Juni bereits ausgenommen. Eine Anforderung, die sich aus dem Artenschutz und den FFH-Gebietsschutz ergibt.

Im Ergebnis bestünden gleichwohl weiterhin Überschreitungen der Richtwerte. Bezogen auf den 1 BA würde mit der Maßnahme voraussichtlich lediglich für 2 Immissionsorte die Einhaltung des Richtwerts erzielt. Dem Ergebnis stünden eine enorme Kostensteigerung und eine Erhöhung der Lärmphase insgesamt gegenüber. Des Weiteren wird die Rückkehr der ansässigen Betriebe an der Kaje zum Regelbetrieb zeitlich stark verzögert.

In Bezug auf die Bauzeiten beim Bau der Kaje 66, ist anzumerken, dass die tagsüber getroffenen zeitlichen Einschränkungen der Rammtätigkeiten auf die Schleusenzeiten der Nordschleuse zurückzuführen sind. Die Kaje 66 ist Bestandteil des Vorhafens zur Nordschleuse. Diese ist der wesentliche Zugang für Schiffe, um den Nordhafen und die angeschlossenen Hafenumschlagsgebiete zu erreichen. Aufgrund der begrenzten Breite des Vorhafens können Baumaßnahmen an der Kaje lediglich zu Sperrzeiten der Schleuse durchgeführt werden. Über die Bauzeit kann allerdings auf tägliche Schleusenvorgänge aufgrund der im Hafen ansässigen Betriebe nicht gänzlich verzichtet werden. Es bestehen somit divergierende hafenwirtschaftliche Anforderungen. Die Begrenzung der Rammtätigkeiten stellt hier einen Kompromiss zwischen den Anforderungen aus der Schifffahrt bzw. den angesiedelten Betrieben und der hafenwirtschaftlichen Infrastrukturanforderung die Kaje zu erneuern sowie den zur Verfügung stehenden Mitteln dar.

Standort Baumaschinen: Die für die Baueinrichtung zur Verfügung stehende Fläche umfasst etwa 0,37 ha. Für nicht positionsgebundene Baumaschinen kann deren Betrieb somit möglichst abseits der nächstgelegenen Immissionsorte erfolgen.

Baumaschinen: Es werden Baumaschinen eingesetzt, die dem Stand der Technik entsprechen. In diesem Zusammenhang werden das Bremische Immissionsschutzgesetz (BremlmSchG) sowie der Luftreinhalteplan des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr beachtet. Die in Bremen eingeführten Emissionsanforderungen für Baumaschinen werden eingehalten.

Erschütterungen

- *Keine Änderungen*

11 FFH-Verträglichkeit

- *Keine Änderungen*

12 Artenschutz

- *Keine Änderungen*

13 Eingriffsregelung

- Keine Änderungen

14 Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Maßgaben der Wasserrahmenrichtlinie

- Keine Änderungen

15 Grundeigentum

- Keine Änderungen

16 Literaturverzeichnis

16.1 Regelwerke und Normungen

EAU Empfehlungen des Arbeitsausschusses "Ufereinfassungen" Häfen und Wasserstraßen: EAU 2020. 12. Auflage - Dezember 2020

- Keine weiteren Änderungen/Ergänzungen

16.2 Rechtsvorschriften

- Keine Änderungen

16.3 Quellen

- Keine Änderungen

Anlage I Vertäuplan

Anlage II Rahmenterminplan

Anlage III Stellungnahme ted 15.01.2021