

UMWELTVETRÄGLICHKEITSUNTERSUCHUNG
NORD-OST-ERWEITERUNG SCHWEDENKAI IN KIEL
VORSCHUNG LIEGEPLATZ 25



Auftraggeberin
SEEHAFEN KIEL GmbH & Co.KG
Schwedenkai 1
24103 Kiel

Bearbeitet von
ARGUMENT GmbH
Fockstr. 33
24114 Kiel
Tel:0431-62535

Kiel, Mai 2017

Gliederung

1	Anlass und allgemeine Standortbeschreibung	3
1.1	Anlass	3
1.2	Allgemeine Standortbeschreibung	3
2	Umweltrelevante Eigenschaften des Vorhabens.....	3
2.1	Bau	3
2.2	Bestimmungsgemäßer Betrieb	5
2.3	Nicht bestimmungsgemäßer Betrieb	5
2.4	Rückbau.....	5
2.5	Zusammenfassung der umweltrelevanten Eigenschaften.....	6
3	Beschreibung der Umweltauswirkungen.....	6
3.1	Schutzgut Mensch.....	6
3.1.1	Lärmemissionen und Erschütterungen	6
3.1.2	Luftemissionen	9
3.2	Schutzgut Tiere und Pflanzen	10
3.2.1	Marines Ökosystem.....	10
3.3	Schutzgut Boden.....	13
3.4	Schutzgut Wasser	15
3.5	Schutzgut Luft	16
3.6	Schutzgut Klima	17
3.7	Schutzgut Landschaft.....	17
3.8	Schutzgut Kultur- und Sachgüter.....	18
3.9	Wechselwirkungen	19
4	Zusammenfassung.....	19
5	Literaturverzeichnis	21

Abbildungen

Abbildung 1:	Lage des Standortes in Kiel	3
Abbildung 2:	Auszug aus dem F-Plan Kiel.....	3
Abbildung 3:	Geplante Vorspundung des Liegeplatzes 25 (hellblaue Fläche).....	4
Abbildung 4:	Lage der Immissionspunkte auf dem Westufer für die Lärmberechnung (LAIRM 2017, S. VIII)	8
Abbildung 5:	Peilplan.....	11
Abbildung 6:	Lage der Sedimentbeprobung (aus: Unterwasserkräuse 2014, S. 3)	15

Tabellen

Tabelle 1:	Heutiges (2016) und zukünftiges Verkehrsaufkommen am Schwedenkai	2
Tabelle 2:	Lärmimmissionen durch Bauarbeiten in dB(A) (LAIRM 2017, S. 56)	7
Tabelle 3:	Ausgewählte Immissionsbelastungen auf dem Westufer (LAIRM 2017).....	9
Tabelle 4:	Schadstoffe gemäß der GÜBAK (2009) - Richtwerte Ostsee	14

1 Anlass und allgemeine Standortbeschreibung

1.1 Anlass

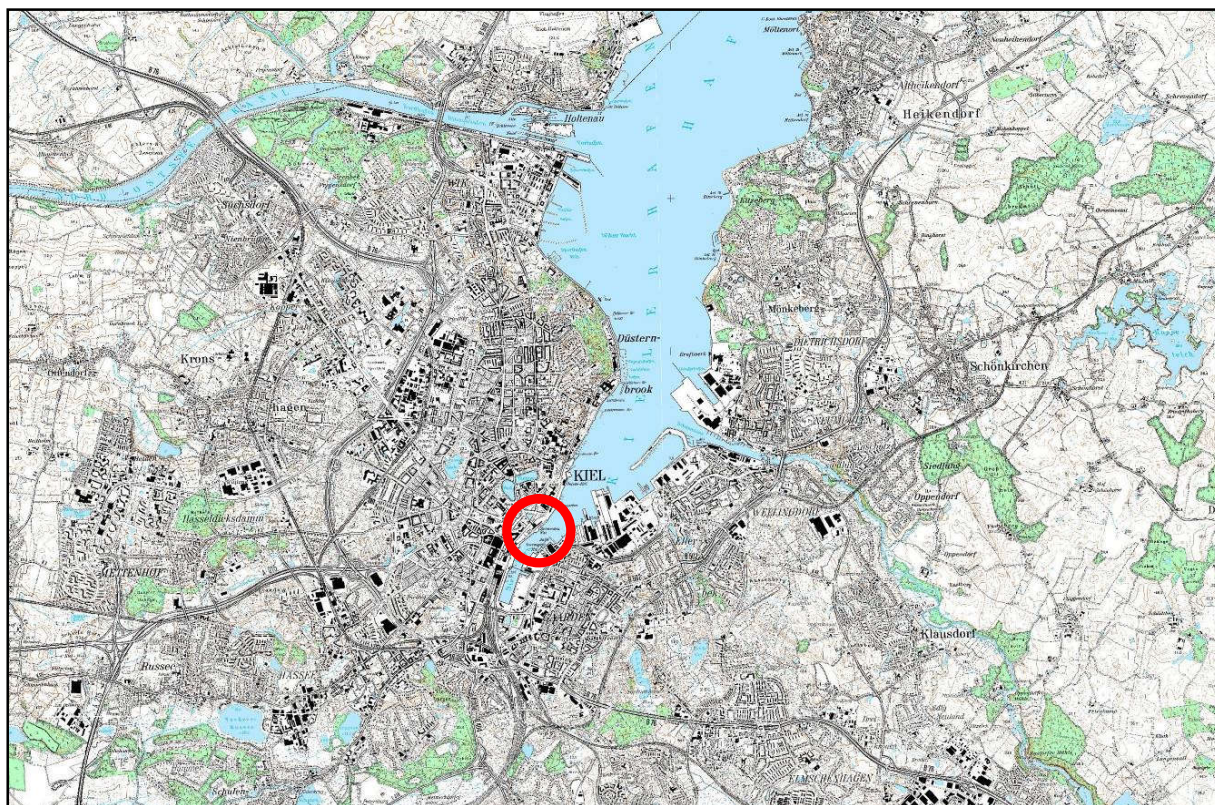
Die SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG beabsichtigt am Schwedenkai am Westufer der Kieler Förde durch eine Vorschuhung des Liegeplatzes 25, die bestehenden Hafenflächen um ca. 0,49 ha zu erweitern. Ziel des Vorhabens ist es, für die zukünftigen Ladungsmengen im Linienverkehr nach Schweden gerüstet zu sein. Mit der Verlagerung des Liegeplatzes 25 um etwa 25m in Richtung Wasser entstehen ausreichende Vorstaufflächen für die unterschiedlichen Verkehre von und nach Schweden sowie eine Begradigung der Kailinie.

Die wesentliche Änderung einer Hafenanlage bedarf gemäß §139 des Landeswassergesetzes der Planfeststellung unter Berücksichtigung der Belange des UVPG. Zuständige Behörde ist der Landesbetrieb für Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein. Gemäß §10 LUVPG hat der Vorhabensträger der zuständigen Behörde entscheidungserhebliche Unterlagen über die Umweltauswirkungen vorzulegen. Diese Unterlage soll dieses Papier darstellen.

1.2 Allgemeine Standortbeschreibung

Die Hafenanlagen des Schwedenkais liegen nahe dem Zentrum der Landeshauptstadt Kiel an der westlichen Uferseite der Kieler Förde im Bereich der Straßenzüge Kaistraße und Wall. Das Schifffahrtsmuseum im Norden und das ehemalige Verwaltungsgebäude im Süden begrenzen in etwa den Untersuchungsraum (siehe Abbildung 1 und 2).

Abbildung 1: Lage des Standortes in Kiel



Der Schwedenkai ist eine wichtige Drehscheibe für den internationalen Transitverkehr über Kiel nach Westschweden. Das Terminal entspricht den internationalen Sicherheitsstandards

und ist ISPS-zertifiziert. Er hat 3 Liegeplätze mit Wassertiefen von 8,2 bis 9,0 und zusammen ca. 725 m Kailänge, davon 2 mit Ro/Ro-Rampen für die rollende Verladung von Gütern. Die Rampe an dem Liegeplatz 25 wird im Rahmen der geplanten Maßnahme rückgebaut, so dass für die Fährabfertigung nur die in 2010 neu hergestellte Rampe an Liegeplatz 24 (LP 24) genutzt wird.

Die verkehrliche Anbindung des Schwedenkais erfolgt über die stark befahrene Kaistraße. Der südliche Teil besitzt zudem leistungsfähige Gleisanlagen, die vom Rangierbahnhof Meimersdorf bedient werden.

Betriebe, die unter den Anhang 1 der 12. BImSchV fallen (Störfallbetriebe) befinden sich nicht in der näheren oder weiteren Umgebung der geplanten Maßnahme.

Zurzeit legen am Schwedenkai täglich zwei Ro/Pax-Schiffe mit je etwa 4.200 Lademetern an und schlagen die in Tabelle 1 wiedergegebenen Mengen um. Neben dem Fährverkehr können am Liegeplatz 25 mittelgroße Kreuzfahrtschiffe bis zu einer Länge von 160m abgefertigt werden. Eine detaillierte Beschreibung der Betriebsabläufe findet sich im Lärmgutachten (Anlage 4).

Tabelle 1: Heutiges (2016) und zukünftiges Verkehrsaufkommen am Schwedenkai

Verkehrsmittel (Ladeeinheiten)	2016		geplant		Steigerung in Prozent
	pro Jahr	pro Anlauf	pro Jahr	pro Anlauf	
LKW, begleitet	35.841	100	37.000	100	3,2
Container	14.397	40	15.600	44	8,4
Trailer	29.198	81	54.000	150	84,9
Neufahrzeuge	14.761	41	15.000	41	1,6
Passagier-PKW	89.947	251	90.000	251	0,6
Busse	1.619	4	1.600	4	-1,2
Wohnwagen	9.999	28	10.800	30	8,0
Gesamt	195.762	545	224.000	620	14,4

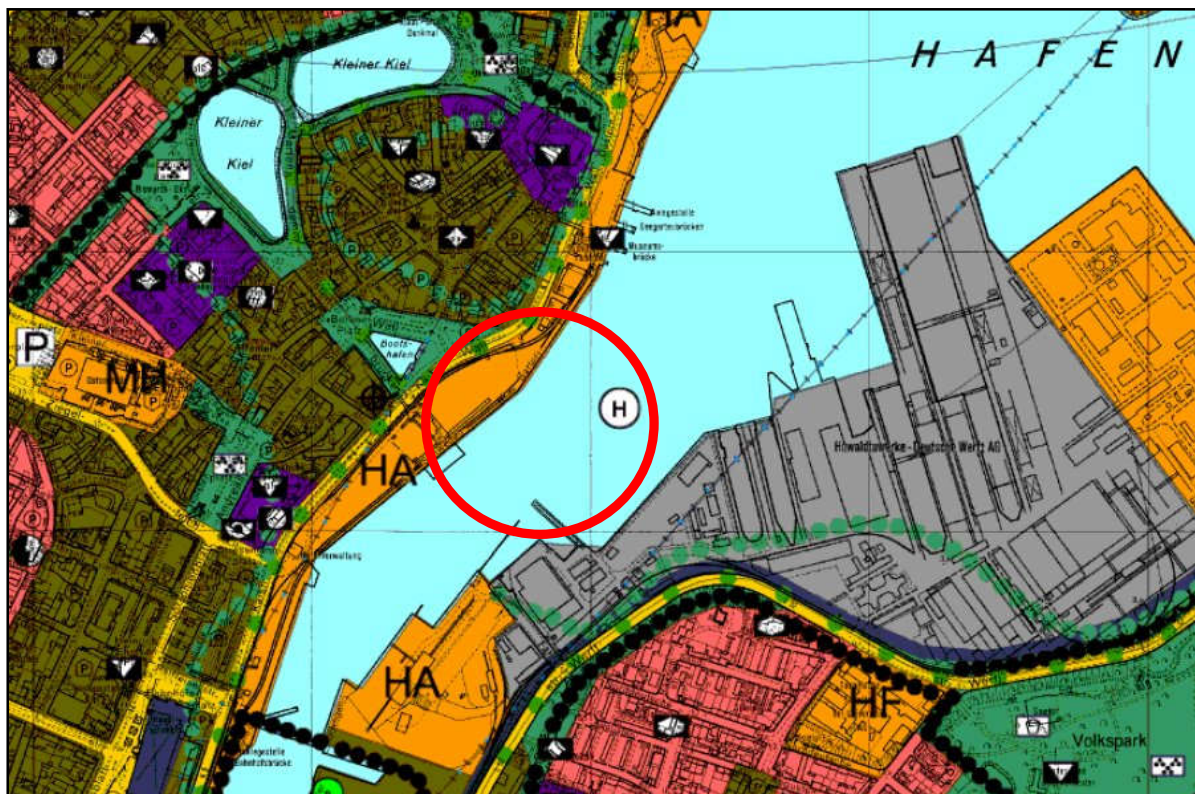
Für einen wirtschaftlichen Betrieb der Fährlinien werden von der Reederei die in der Tabelle als "geplant" gekennzeichneten Umschlagszahlen mittelfristig angestrebt. Es wird ersichtlich, dass besonders auch der Bereich der platzintensiven Einheiten, der Trailer und Container, deutlich gesteigert werden soll. Dieser Durchschnittswert unterliegt zudem saisonalen und wochentäglichen Schwankungen, so dass zu Spitzenzeiten ein deutlich höherer Umschlag und damit Flächenbedarf zu erwarten ist. Detaillierte Angaben dazu finden sich in der Betriebsbeschreibung. Durch eine Vorspundung des Liegeplatzes 25 kann eine weitere Fläche von 4.880 m² in direkter Nähe zur Ro/Ro-Rampe LP 24 geschaffen werden, die Platz für weitere Trailer und LKW bietet. Durch eine Umstrukturierung der Vorstaufflächen beider Liegeplätze kann dann sichergestellt werden, dass auch voll ausgelastete Schiffe abgefertigt werden können.

Der F-Plan der Stadt Kiel weist die Fläche als Sonderbaufläche ‚Hafenanlage‘ aus. Die benachbarten Flächen sind durch die stark frequentierte Kaistraße vom Schwedenkai getrennt und als „Grünflächen“ (Bootshafen) sowie Gemischte Bauflächen (Innenstadt und Vorstadt) ausgewiesen. Die nächstgelegenen Wohnungen befinden sich in den Obergeschossen der gegenüberliegenden Häuser an der Wallstraße.

Auf der gegenüberliegenden Seite der Förde sind mit HDW gewerblich und mit dem Norwegenkai hafenwirtschaftlich genutzte Flächen zu finden.

Eine räumliche Alternativen für die geplante Maßnahme ergibt sich aus dem oben Beschriebenen demnach nicht.

Abbildung 2: Auszug aus dem F-Plan Kiel



2 Umweltrelevante Eigenschaften des Vorhabens

Die Eigenschaften des geplanten Hafenausbaus werden anhand der vier Phasen Bau, bestimmungsgemäßer Betrieb, nicht bestimmungsgemäßer Betrieb und Rückbau kurz erläutert.

2.1 Bau

Durch eine Vorschuhung des Liegeplatzes 25 wird eine weitere operative Fläche von 4.880m² gewonnen. Die verkehrliche Erschließung der Flächen bleibt unverändert.

Zunächst sind folgende Abbrucharbeiten notwendig:

- Die Entfernung von Kai-Ausrüstungen und Fenderung, Stahlpoller des bisherigen Liegeplatzes 25 sowie der Rampe Ro/Ro 25,
- der Rückbau des Betonholmes sowie das Einkürzen der bestehenden Spundwand und
- die Errichtung eines ca. 400m langen Bauzauns und die Aufnahme von 630m² Pflaster (auf 3m Breite zur bestehenden Spundwand bzw. Wasserkante)

Für die Abbrucharbeiten werden 3 Monate kalkuliert.

Nach dem Abbruch werden knapp 0,49 ha neue Hafenfläche durch Einspunden, Verfüllen und Pflasterung geschaffen. Es entsteht ein etwas größere Liegeplatz mit den entsprechenden Einrichtungen. Im Einzelnen sind folgende Arbeiten geplant:

Errichtung der Spundwände

Die etwa 215m lange Flucht für die Spundwände wird zunächst bis 3 m Tiefe (ab Fördergrund) von Hindernissen und eventuellen Kampfmitteln befreit. Es werden die gegen

Korrosion geschützten Teile der Spundwand (je 116 Tragbohlen, Füllbohlen und Ankerpfähle) in den Gewässergrund bis auf -25m, im nördlichen Teil aufgrund der ungünstigen Untergrundverhältnisse bis auf -30m, eingebracht und gesichert. Dabei werden die senkrechten Bohlen überwiegend mit einem Hydraulikvibrator gerüttelt, nur die letzten Meter müssen mit einer Schlagramme im Untergrund verfestigt werden. Für die schräg einzubringenden Ankerpfähle werden Löcher in die bestehende Spundwand gebrannt. Sie können nur geschlagen werden. Das Material wird voraussichtlich per Schiff angeliefert. Die Rammarbeiten werden mit schwimmenden Wasserbaugeräten (Schwimmramme) in den 6 Wintermonaten durchgeführt.

Auf die Stahlspundwand wird ein vor Ort gegossener Stahlbetonholm mit einer Höhe der Oberkante von etwa 2,0m über NN hergestellt. Die Anlieferung von Stahl und Beton erfolgt per LKW bzw. über den Seeweg. Der Holm wird mit einem Kantenschutz aus verzinktem Stahlblech versehen, die Kaianlage mit Steigleitern, Fendern und Pollern ausgerüstet.

Baggerarbeiten

Nassbaggerarbeiten sind in einigen wenigen Bereichen erforderlich, um eine garantierte Tiefe von 10m vor der Spundwand zu erreichen (Abbildung 5). Das Sediment des zu baggern Bereichs wird hinter die Spundwand verbracht, tiefer liegende Bereiche werden nicht bearbeitet. Eine Sohlsicherung erfolgt nicht.

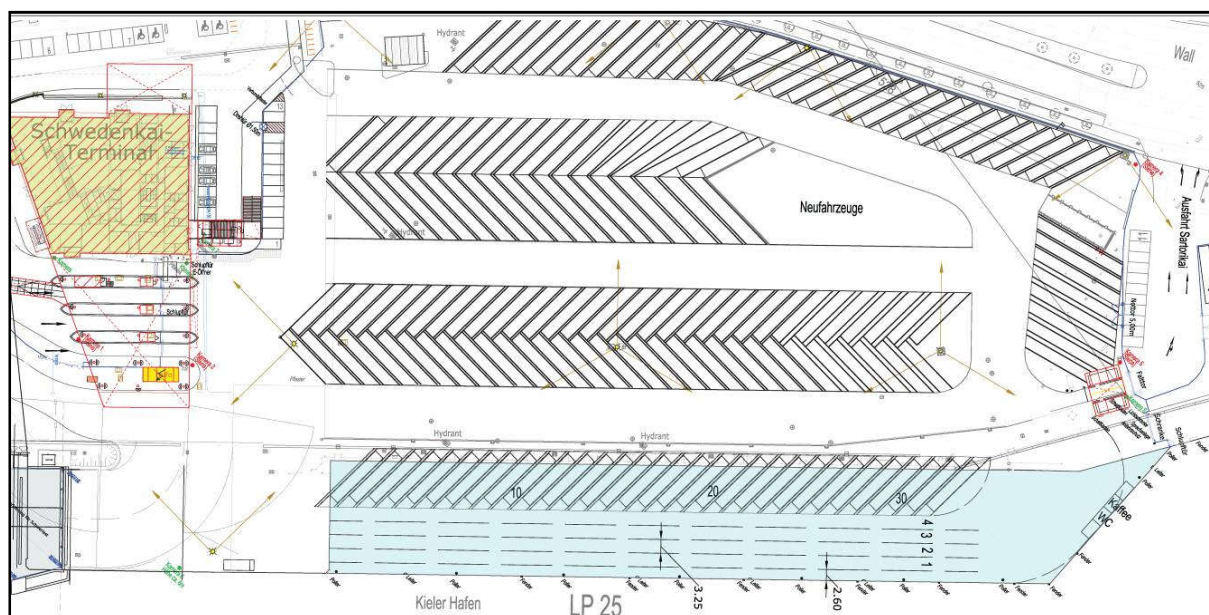
Bodenauffüllungen

Zur weiteren Auffüllung der 4.880m² großen Fläche werden ca. 95.000m³ Seesand per Schiff aus der Ostsee angeliefert, eingespült und verdichtet. Diese Arbeiten werden etwa zwei Monate in Anspruch nehmen.

Weitere Ausrüstung der Hafenfläche

Die Fläche wird mit Betonstein-Verbundpflaster versiegelt. Am nördlichen Ende entstehen eine WC-Anlage und eine Kleingastronomie. Das dort anfallende Schmutzwasser wird über eine Freigefälleleitung DN 150 gesammelt und einem Kleinpumpwerk in Schachtbauweise nach Stand der Technik zugeführt. Das Kleinpumpwerk wird über eine Druckleitung an das bereits vorhandene Schmutzwassernetz des Schwedenkais angeschlossen. (Plan 6)

Abbildung 3: Geplante Vorspundung des Liegeplatzes 25 (hellblaue Fläche)



Das anfallende Oberflächenwasser wird über eine längsverlaufende Schlitzrinne aufgefangen und einer an der vorhandenen Kaikante verlaufenden Sammelleitung zugeführt. Die Leitung wird an das vorhandene RW-Kanalsystem des Schwedenkai angeschlossen. Die Reinigung des Regenwassers erfolgt über ein zentrales Regenklärbecken, welches für den gesamten Schwedenkai mit einem Auslauf als Vorflut in die Förde geplant wird. Diese Baumaßnahme ist nicht Bestandteil dieses Verfahrens. Bei Bränden anfallende Löschwässer oder -mittel werden entsprechend der rechtlichen Vorgaben behandelt. Bei Havarien gilt gleiches.

Für die Beleuchtung sorgen bereits bestehende Großlichtmasten (ca. 30 m Höhe) und einige kleinere Lichtmasten (ca. 16m).

Als gesamte Bauzeit wird von etwa einem Jahr ausgegangen.

2.2 Bestimmungsgemäßer Betrieb

Die neue Betriebsfläche dient mit dem bestehenden Schwedenkai als Vorstaufläche für die in Tabelle 1 beschriebenen Verkehre. Die Be- und Entladung der Ro/Ro-Schiffe mit Trailern und Containern auf Rollflats erfolgt durch sechs bis zehn Terminalzugmaschinen (Tugmastern). LKW, Passagier-Pkw, Busse und Wohnwagengespanne fahren selbstständig auf und vom Schiff. Neufahrzeuge werden von Neufahrzeugfahrern bewegt. Das Entladen der Schiffe findet täglich zwischen 9:15 Uhr und 12:00 Uhr, das Beladen von 12:30 Uhr bis 18:45 Uhr statt. Sonnabend und Sonntag verlässt das Schiff den Hafen zur Zeit um 17.45 Uhr. Die Umschlagstätigkeiten an diesen Tagen sind entsprechend eine Stunde eher abgeschlossen.

Der Schwedenkai ist zurzeit mit 5 Zugabfahrten und -ankünften je Woche über Hamburg-Billwerder an das Transportnetz des kombinierten Ladungsverkehrs angeschlossen. Darüber hinaus verkehren 7-mal wöchentlich Direktzüge in und aus Richtung Verona sowie ein Direktzug nach bzw. von Triest. Insgesamt ist somit mit 13 Vollzügen pro Woche zu rechnen. Davon fallen gemäß aktuellem Fahrplan 21 der Vollzüge in den Tagesabschnitt und 5 in den Nachtabschnitt.

Bei Bedarf können mittelgroße Kreuzfahrtschiffe bis zu einer Länge von 160m am LP25 abgefertigt werden. Für die Liegezeit von 6:00 bis 18:00 Uhr werden dann ggf. mobile Infrastruktureinrichtungen wie Zäune, Gepäckzelte oder Container und Gangways auf dem Kai installiert. Die Verkehrsanbindung erfolgt über den Sartorikai.

Zurzeit findet nachts keine Schiffsabfertigung statt. Um diese Möglichkeit jedoch offen zu halten, wurden im Lärmgutachten die nächtliche Abfertigung eines Schiffes über sechs Stunden sowie die Ankunft und Abfahrt eines Zuges innerhalb von 4 Nachtstunden berechnet.

Mit der Vorspundung wird Platz für weitere 34 Trailerstellplätze sowie 5 Aufstellspuren von je 160m Länge, das entspricht ca. 40 LKW, geschaffen (Abbildung 3).

2.3 Nicht bestimmungsgemäßer Betrieb

Denkbare Störungen des normalen Betriebsablaufes mit Auswirkungen auf die Umwelt sind vor allem Brände auf einem der Schiffe oder der Austritt wassergefährdender Stoffe durch Fahrzeuge oder durch entsprechende Fracht (vor allem bei Ro/Ro-Betrieb).

2.4 Rückbau

Für den Fall eines Rückbaus zugunsten einer Wasserfläche ist mit ähnlichen Umweltauswirkungen wie in der Bauphase zu rechnen. Eine eigene Betrachtung dieser Phase erscheint im Rahmen des gegenwärtigen Verfahrens nicht notwendig, da ein erneutes Planfeststellungsverfahren notwendig würde.

2.5 Zusammenfassung der umweltrelevanten Eigenschaften

In den verschiedenen Phasen gehen Umweltwirkungen von dem geplanten Hafenausbau aus, die zu folgenden Eigenschaften zusammengefasst werden können:

Die **Flächenbeanspruchung** ist maßgebend für die Veränderung des Wasserkörpers und des Gewässergrundes.

Der **Baukörper** wird als die dreidimensionale Erstreckung des Hafenausbaus und dessen Einrichtungen mit ihren physischen und visuellen Wirkungen (als Folge des Erscheinungsbildes, der Oberflächenbeschaffenheit etc.) verstanden. Es können Veränderungen der lokalen Strömungsverhältnisse im Wasser durch die Erweiterung der Hafenanlage eintreten.

Lärmemissionen entstehen in der Bauphase durch normalen Baulärm und durch LKW-Verkehr, vor allem aber durch die Rammarbeiten. Im Betrieb ist mit Lärm durch die Schiffe, die Be- und Entladung (Ro/Ro) sowie durch Individualverkehr zu rechnen.

Luftschadstoffe werden durch Baufahrzeuge und -maschinen, Schiffe sowie den LKW- und PKW-Verkehr emittiert.

Fremdstoffe und **Abwässer** sind Stoffe unterschiedlichen Verhaltens im Wasser (Brennstoffe, Schmierstoffe, Schutzanstrich), die in den verschiedenen Betriebsphasen in unterschiedlichen Mengen direkt ins Wasser gelangen können. Bei der Entwässerung der Hafenfläche fallen Abwässer an und haben durch ihre Menge und Inhaltsstoffe Auswirkungen auf die Oberflächengewässer. Bei Bränden können Löschwässer oder -mittel auftreten.

Eintrübungen des Wassers sind Stoffeinträge aus dem bestehenden Untergrund, die vor allem bei den Ramm- und Räumungsarbeiten sowie bei den Sandeinspülungen zu erwarten sind.

3 Beschreibung der Umweltauswirkungen

Nachfolgend werden die voraussichtlichen **Auswirkungen** der geplanten Maßnahme auf die Schutzgüter nach UVPG beschrieben. Dazu wird im jeweiligen **Untersuchungsraum**, der sich an der möglichen Reichweite der Umweltwirkungen orientiert, die **Ist-Situation** kurz beschrieben sowie eine verbale **Prognose** der Auswirkungen anhand vorliegender Unterlagen vorgenommen. Vertiefende Untersuchungen werden im weiteren Verlauf des Verfahrens für die Lärmsituation und entsprechend der Absprache mit der UNB Kiel für den marinen Lebensraum vorgenommen.

3.1 Schutzgut Mensch

Auswirkungen des Hafenausbaus auf den vor Ort wohnenden, arbeitenden und sich erholenden Menschen bestehen

- durch Bau- und Betriebslärm sowie durch Erschütterungen
- durch bau- und verkehrsbedingte Stäube und Gase sowie
- durch die Veränderung des Landschaftsbilds (siehe unter Schutzgut "Landschaft").

Die Beleuchtung der Hafenfläche wird nicht verändert, daher werden Lichtimmissionen als Auswirkungen nicht berücksichtigt.

3.1.1 Lärmemissionen und Erschütterungen

Auswirkungen

In der Bauphase ist durch den Betrieb der Baumaschinen, der LKW vor allem aber durch die Rammarbeiten Lärmemissionen sowie Erschütterungen zu erwarten. Im Hafenbetrieb ent-

stehen Geräusche durch die Schiffe, durch Be- und Entladevorgänge sowie durch den Straßenverkehr. Es wurde eine schalltechnische Untersuchung zum Betrieb des gesamten Schwedenkais durchgeführt (LAIRM, 2014), die als Grundlage der folgenden Ausführungen dient.

Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum für die Lärmemissionen durch den Hafenbetrieb wird durch 22 Immissionsorte auf dem West- und Ostufer festgelegt, die die nächstliegenden Wohngebäude an der Wallstraße, der Kaistraße, der Auguste-Victoria-Straße sowie der Werftstraße, Johannesstraße und Norddeutsche Straße umfassen.

Ist-Situation

Die derzeitige Lärmsituation wird maßgeblich durch die angrenzenden, vielbefahrenen Straßenzüge nahe des Standortes sowie den Betrieb des Norwegenkais und durch HDW auf dem gegenüberliegenden Ufer geprägt.

Tagsüber führt der Norwegenkai in seiner Umgebung bereits zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte, nachts sind beide Hafenteile Ursache zu hoher Lärmbelastungen. Die aktuellen Verkehrszählungen zeigen für die Kaistraße etwa 35.000 Fahrzeuge täglich mit über 5% LKW-Anteil auf. Dies führt auch dazu, dass die jeweiligen Immissionsgrenzwerte an der vorhandenen Bebauung teilweise überschritten werden. Der Lärm durch Schienenverkehr bleibt dagegen deutlich unterhalb der Richtwerte.

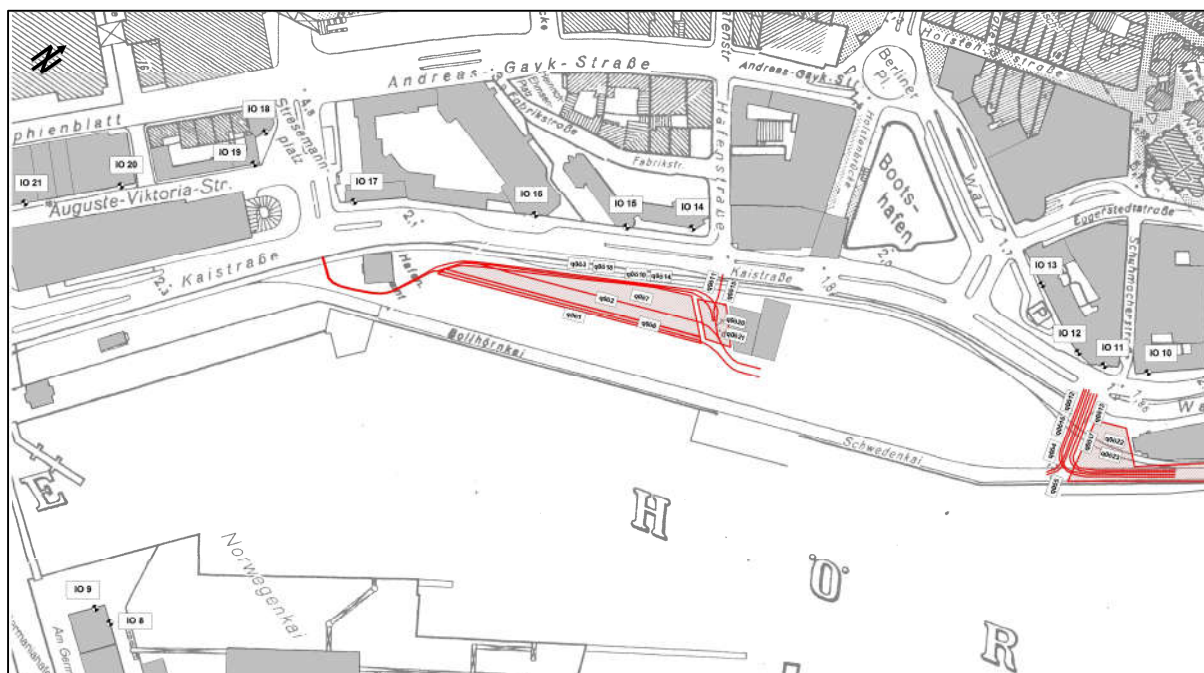
Prognose

Für die **Bauphase** sind Immissionen durch Baumaschinen, LKW sowie insbesondere durch das Rammen zu erwarten. Aus technischen Gründen kann nicht vollständig auf das Rammen verzichtet werden. Das Lärmgutachten geht von einem täglichen Einsatz von 2,5 Stunden einer Schlagramme und 8 Stunden eines um 10 dB(A) leiseren Vibrators aus. Der Einsatz anderer Baumaschinen wie Bagger, Radlader oder LKW tritt hinsichtlich der Lärmemissionen demgegenüber in den Hintergrund. Aufgrund der Rammarbeiten wird es an den nächstgelegenen Immissionsorten am Wall zu Beurteilungspegeln von bis zu 74 dB(A) und damit zu deutlichen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm kommen. In der Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Berechnung für das jeweils lauteste Stockwerk der Immissionspunkte auf dem Westufer dargestellt, detailliertere Angaben finden sich in der Anlage 4 auf Seite 56. Es wurden zwei Bauphasen untersucht. Der Lastfall 1 (LF 1) beschreibt die Rammarbeiten mit drei räumlichen Auflösungen für das nördliche Ende der Spundwand (a), die Mitte (b) sowie deren südliches Ende (c). Der Lastfall 2 (LS 2) beinhaltet die Bauphase ohne das Rammen.

Tabelle 2: Lärmimmissionen durch Bauarbeiten in dB(A) (LAIRM 2017, S. 56)

Immissionsort	Baulärm			
	LF 1a	LF 1b	LF 1c	LF 2
IO 10 Wall	73,3	66,3	61,7	51,3
IO 11 Wall	74,1	69,2	62,7	53,2
IO 12 Wall	73,8	68,2	63,3	53,4
IO 13 Wall	69,8	67,5	63,8	51,6
IO 14 Kaistraße	58,5	49,3	71,9	47,7
IO 15 Kaistraße	46,1	64,2	71,1	47,1
IO 16 Kaistraße	46,1	62,2	67,8	45,1
IO 17 Kaistraße	56,2	59,1	63,3	42,5
IO 18 Stresemannplatz	54,3	54,8	56,2	36,9

Abbildung 4: Lage der Immissionspunkte auf dem Westufer für die Lärmberechnung (LAIRM 2017, S. VIII)



Durch den zukünftigen **Hafenbetrieb** werden sich die Geräusche durch die Schiffe, ihre Be- und Entladung sowie den An- und Abtransport der Passagiere und Güter aufgrund der höheren Umschläge maximal um 1,2 dB(A) erhöhen. Die jeweiligen Immissionsrichtwerte werden überall eingehalten. Nachts sind die Immissionsrichtwerte bereits heute überschritten. Die veränderten Betriebsabläufe führen zu einer Verringerung der Belastung gegenüber dem südlichen Teil des Schwedenkais und zu einer Erhöhung am Bootshafen. Die Veränderungen liegen jedoch **unter einem dB(A)**.

Der **Verkehrslärm** auf den anliegenden öffentlichen Straßen erhöht sich aufgrund der lediglich 120 zusätzlichen Fahrzeuge (vergl. Lärmgutachten Anlage 3.1.1. "Verkehrsbelastungen") täglich maximal um 0,3 dB(A) und ist daher nicht relevant. Allerdings ist die Vorbelastung an diesen Straßenzügen bereits jetzt schon sehr hoch.

Die Beurteilungspegel durch den **Schienenverkehr** zum Schwedenkai werden tags und nachts unterhalb der jeweiligen Immissionsgrenzwerte liegen und überwiegend deutlich unterschritten. Zunahmen sind nicht zu erwarten

Die Prognose des **Gesamtlärms** zeigt teilweise geringfügige Verbesserungen aber auch Zunahmen von bis zu 0,4 dB(A). Die Sanierungsgrenzwerte in den reinen und allgemeinen Wohngebieten werden eingehalten, in den Misch- und Kerngebieten führt der bestehende Straßenverkehrslärm teilweise zu Überschreitungen der dort gültigen Werte.

In der Tabelle 3 sind Auszüge aus den umfangreichen Berechnungen zu den unterschiedlichen Lärmquellen und -situationen wiedergegeben. Es werden hier die Lärmbelastungen aus Gewerbe, aus dem Gesamtverkehr sowie die Gesamtbelastung jeweils für den Tag und die Nacht sowie für die jetzige (Vorbelastung) und die zukünftige (Prognose) Situation für das lauteste Stockwerk dargestellt. Die detaillierten Berechnungen finden sich in der Anlage 4 ab Seite 24 in den Tabellen 8 bis 20.

Tabelle 3: Ausgewählte Immissionsbelastungen auf dem Westufer (LAIRM 2017)

Im- mis- sions ort	Gewerbelärm tags		Gewerbelärm nachts		Verkehrslärm tags		Verkehrs- lärm nachts		Gesamtlärm tags		Gesamtlärm nachts	
	Vorb. *	Prog.	Vorb.	Prog.	Vorb.	Prog.	Vorb.	Prog.	Vorb.	Prog.	Vorb.	Prog.
IO 10	54,1	54,4	56,1	56,8	71,2	71,2	62,3	62,3	71,1	71,3	63,0	63,1
IO 11	56,9	57,0	59,8	60,4	72,3	72,4	63,7	63,7	72,4	72,5	64,9	65,0
IO 12	57,3	57,7	61,2	61,6	71,8	72,0	63,2	63,2	71,9	72,1	64,9	65,1
IO 13	56,1	56,5	59,9	60,3	66,2	66,5	57,6	57,6	66,6	66,9	61,9	62,2
IO 14	59,2	60,1	65,2	64,8	71,0	71,2	62,9	62,9	71,2	71,4	67,1	66,8
IO 15	60,0	60,9	65,9	65,5	70,4	70,7	62,5	62,5	70,6	71,0	67,3	67,0
IO 16	58,9	59,6	64,7	64,4	69,3	69,5	61,5	61,5	69,6	69,8	66,3	66,1
IO 17	57,6	58,5	65,2	65,2	72,2	72,4	64,0	64,0	72,3	72,5	67,4	67,4
IO 18	52,7	53,4	59,6	59,6	66,4	66,5	58,8	58,8	66,6	66,7	62,2	62,2
**	Tabelle 8		Tabelle 9		Tabelle 17		Tabelle 18		Tabelle 19		Tabelle 20	

*Vorb. = Vorbelastung (Nullfall), Prog.= Prognose (Planfall)

** siehe Lärmgutachten

3.1.2 Luftemissionen

Auswirkungen

Der Betrieb der Baumaschinen und Baufahrzeuge ist mit zusätzlichen Schadstoffemissionen in die Luft verbunden. Während der Betriebsphase kommt es durch die Schiffe selbst, durch An- und Abreise der Passagiere sowie durch Lieferdienste zu verkehrsbedingten Luftschadstoffemissionen (LKW- und Busverkehre, Schiffsverkehr, Verladung etc.). Stäube und gasförmige Luftverunreinigungen können zu Beeinträchtigungen des Menschen im Untersuchungsraum führen.

Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum umfasst das Betriebsgelände und die angrenzende Kaistraße, damit ist die Ausbreitungsreichweite betriebs- und baubedingter Emissionen ausreichend berücksichtigt.

Ist-Situation

Für die Beschreibung der Luftsituation liegt eine Stellungnahme zu Luftschadstoffimmissionen vor (LAIRM 2016). Darin wird auf zwei umfangreiche Immissionsprognosen für den Ausbau des Ostuferhafens verwiesen, die die gesamte Kieler Innenstadt umfassten (LAIRM 2005, 2008). Aus diesen Untersuchungen ergibt sich, dass die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV im Umfeld der Hafenanlagen sicher eingehalten werden. Grundlage für die Beurteilung der Emissionen aus Schiffsverkehr waren prognostizierte Schiffsankünfte an den unterschiedlichen Kaianlagen in ganz Kiel. Diese angenommenen Zahlen wurden bis 2015 allerdings bei weitem nicht erreicht (siehe Anlage 5). Zudem dürfen seit Januar 2015 nur noch Treibstoffe mit einem Schwefelgehalt von maximal 0,1% eingesetzt werden, was bei den Prognosen noch nicht vollständig berücksichtigt war.

Die angrenzenden Straßen werden zurzeit von mehr als 10.000 KFZ/24h benutzt und dominieren daher die Belastung aus dem Verkehr.

Gegenüber Luftbelastungen empfindliche Menschen sind besonders in Schulen, Altenheimen, Krankenhäusern oder Kindergärten zu suchen, die jedoch hier und in der näheren Umgebung nicht anzutreffen sind.

Prognose

Die Luftbelastung während der Bauphase wird sich kurzfristig erhöhen.

Die Belastung durch den Schiffsverkehr wird auch in Zukunft unter den Immissionsgrenzwerten liegen, weil auch die Prognose der Schiffsankünfte für 2016 noch deutlich unter denen in

den Gutachten angenommenen Werten bleibt. Für den Straßenverkehr wird durch den Schwedenkai eine Zunahme von ca. 30 PKW- sowie 120 LKW-Fahrten pro Tag angenommen, für die Zunahmen der Stickstoffoxidemissionen von etwa 5% abgeschätzt wurden. Zunahmen dieser Größenordnung führen zu keinen messbaren Zunahmen der vorhandenen Luftschadstoffemissionen.

3. 2 Schutzgut Tiere und Pflanzen

Der Untersuchungsbereich für die Tier- und Pflanzenwelt wird aufgrund der örtlichen Besonderheiten nur für das marine Ökosystem betrachtet, da am Standort selbst und auch in der Umgebung keine natürlichen, terrestrischen Standorte für Flora und Fauna anzutreffen sind.

3.2.1 Marines Ökosystem

Bei der Behandlung des marinen Ökosystems wird lediglich die Funktion als Lebensraum betrachtet. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Wassers und der Sedimente werden in den Kapiteln Wasser und Boden bearbeitet. Grundlage dieses Kapitels ist das Marinökologische Gutachten von CRM (Anlage 6).

Auswirkungen

Die Baumaßnahme zur Errichtung einer Hafenanlage mit den dazugehörigen Ramm- und Baggerarbeiten führen zur Beanspruchung und flächenhaften Zerstörung von marinem Lebensraum. Dabei wird vor allem das für sessile Organismen bedeutsame Hart- und Weichsubstrat unwiederbringlich zerstört. Gleichzeitig wird durch die neuen Spundwände Besiedlungsoberflächen als neuer Lebensraum geschaffen, der dem verloren gehenden Hartsubstratbereich vergleichbar ist.

Die Errichtung und der Betrieb einer Hafenanlage führen zu Störungen durch Schallwellen, Wasserbewegungen und Eintrübungen während der Bauphase (Ramarbeiten und Baggerungen) und des Betriebes (z.B. durch Schiffsmanöver). Lichtemissionen treten durch die Beleuchtung der Hafenanlage auf. Fremdstoffe wie Betriebsstoffe und Abwässer (Oberflächenwässer der Verkehrsflächen) können bzw. werden in die Kieler Förde gelangen. Dabei kann vor allem der marine Lebensraum geschädigt werden. Durch die genannten Aspekte werden wie auch heute schon marine Organismen möglicherweise beeinträchtigt.

Untersuchungsraum

Als Untersuchungsraum wird der überplante wasserseitige Bereich sowie für Schall und Eintrübungen ein Bereich, der bis ins Hauptfahrwasser reicht, gewählt.

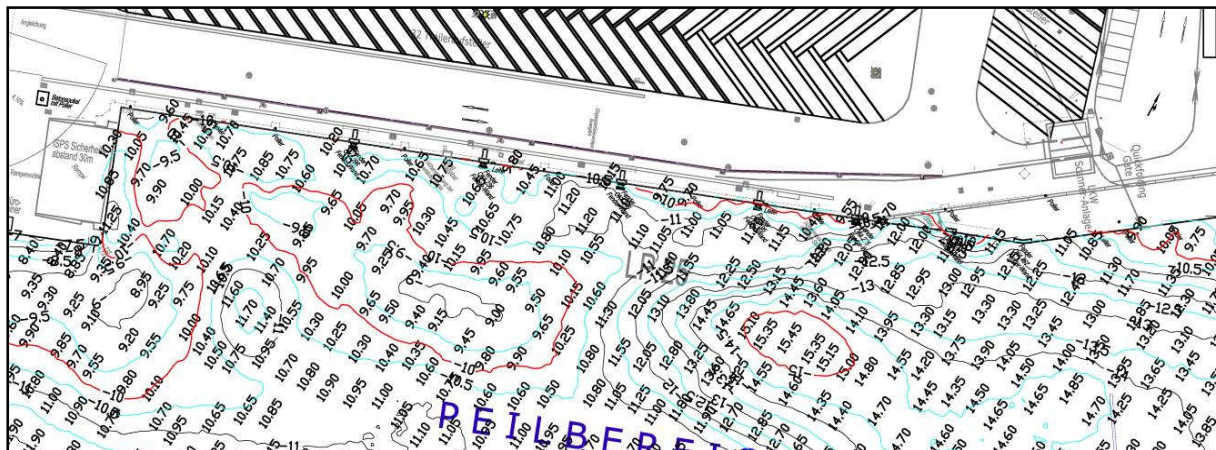
Ist-Situation

Der überplante marine Bereich zeichnet sich durch Wassertiefen zwischen etwa 8 und 15m aus (Abbildung 5). Unterschiedliche Substrate stellen Lebensräume für verschiedene marine Organismen dar. Das marinökologische Gutachten hat folgende Bereiche unterschieden:

Die Hartsubstrate der **Spundwand** dienen sessilen Organismen wie Mollusken, Krebsen, Vielborster, Rot- und Grünalgen etc. als Haftuntergrund. *Die gesamte Spundwand sowie die Betonpfeiler im nördlichen Bereich sind in den ersten zwei Metern von fädigen Algen, Seepocken und Jungmuscheln bewachsen. Bis zum Grund in ca. 8 m Tiefe waren auf diesem Hartsubstrat dichte Bestände von großen Miesmuscheln (5-7 cm) zu sehen. Freie Stellen an der Spundwand (Rostflecken, ca. 10-50 cm Durchmesser) traten nur vereinzelt auf. Auf einigen Miesmuscheln wuchsen Seescheiden, kleine Seeanemonen und es wurde eine Nackt-*

schnecke gesichtet. (S. 2 im Gutachten) Die gesichteten Arten des Tauchganges vom 23.08.2013 werden in einer Tabelle (S. 3 im Gutachten) aufgelistet. Die Spundwand ist schön eingewachsen; es findet sich hier eine Vielzahl mariner Organismen.

Abbildung 5: Peilplan



Im **Weichsubstrat** sind andere, auch tiefenbedingte Artenzusammensetzungen der bereits genannten Gattungen sowie zusätzliche Vertreter z.B. der Wirbellosenfauna (Borsten-, Gürtel- und Fadenwürmer) wie auch der floristischen Elemente anzutreffen. *Der Weichboden in 8-12 m Tiefe besteht im nördlichen Bereich hauptsächlich aus schlickigem Sediment, im südlichen Bereich wird er fester und sandiger. Auf dem Sediment waren vereinzelt Miesmuscheln, Seesterne, Strandkrabben, Wattwürmer (Kothaufen) und Seenelken zu sehen. Das Sediment ist an der Oberfläche gut durchlüftet (oxisch), was an der hellen Färbung erkennbar ist. Es wurden etwa in der Mitte des Liegeplatzes und am südlichen Ende je 3 Stechrohrproben in 10 m Tiefe genommen. Nach ca. 20 cm Eindringtiefe ins Sediment wurde auf eine Betonplatte gestoßen. Einige Betonbrocken ragten aus dem Boden, ebenso eine Spundwand-Verschalung. Auf diesem Hartsubstrat wachsen Plankton filtrierende Seenelken* Die tabellarischen Ergebnisse der Bodenuntersuchung befinden sich im marinökologischen Gutachten auf der Seite 4. Die Gesamtartenzahl der wirbellosen Tiere im Weich-/Sandboden auf der untersuchten Fläche liegt mit 13 im Vergleich zu anderen gleichartigen Gebieten innerhalb der Kieler Förde im normalen mittleren Bereich. Das Untersuchungsgebiet wird als makrophytenarmes, aber tierartenreiches marines Weichboden-Habitat bewertet.

Das freie Wasser ist entsprechend Ergebnissen anderer Bereiche der Kieler Förde von einer relativ artenreichen **Fischfauna** besiedelt. Die Organismen der Kieler Innenförde sind allerdings an Veränderungen im Milieu aber auch an häufige Schiffsbewegungen etc. gewöhnt. In einer umfassenden Untersuchung des Betrachtungsbereichs mit Reusen und Netzen aus dem Jahre 1996 (Rosenthal et al.) wurden 29 Fischarten in der Inneren Kieler Förde festgestellt und hinsichtlich ihrer Häufigkeit klassifiziert. Im marinökologischen Gutachten wurde dieser Befund auch anhand eigener Erfahrungen neu bewertet und die Auswirkungen des Vorhabens auf 15 Fischarten (Tabelle 3) im Einzelnen beschrieben.

Da in der Hörn in den letzten Jahren immer wieder **Meeressäuger** (insbesondere Schweinswale und Delphine) gesichtet wurden, müssen während der Bauzeit Vorkehrungen zu deren Schutz getroffen werden.

Tabelle 3: Als relevant angesehenen Fischarten in der Kieler Hörn (CRM 2016, S.12)

Deutscher Name	Lateinischer Name
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>
Aalmutter	<i>Zoarces viviparus</i>
Dorsch	<i>Gadus morhua</i>
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>
Hering	<i>Clupea harengus</i>
Meerforelle	<i>Salma trutta trutta</i>
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>
Seestichling	<i>Spinachia spinachia</i>
Seeskorpion	<i>Myoxocephalus scorpius</i>
Sttrpiu	<i>Trachurus trachurus</i>
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>
Schwimmgrundel	<i>Coryphopterus flavescens</i>
Schwarzgrundel	<i>Gobius niger</i>

Prognose

Es gehen die **Spundwand** sowie knapp 0,49 ha **Gewässergrund** als Lebensraum verloren. Insgesamt sind alle an der Spundwand und in der Bodenlebensgemeinschaft gefundenen Arten für diesen Lebensraum typisch. Sie zeichnen sich durch eine hohe Toleranz gegen wechselnde Umweltbedingungen aus und besitzen ein hohes Wiederbesiedlungspotential. Auf diese marinen Wirbellose hat die Durchführung der Baumaßnahme keine Relevanz. Auf der neuen Spundwand werden sich aller Voraussicht nach kurzer Zeit wieder marine Organismen ansiedeln. Damit wird der Verlust der eingewachsenen Spundwand kompensiert. Der dauerhafte Verlust des Meeresbodens durch Vorspundung und Verfüllung ist über einen Landschaftspflegerischen Begleitplan auf einer sublittoralen Fläche im Bereich des Ostufers zwischen Mönkeberg und Hasselfelde auszugleichen.

Die relevanten Störungen für die **Fischbestände** bestehen in

- starker Resuspension und Sedimentation von Bodenmaterial, welches zur Trübung und zur Störung der Orientierung adulter Fische und zur Überlagerung von Fischlaich führen kann
- Sauerstoffmangel, hervorgerufen durch die Freisetzung anoxischer Porenwasserkomponenten bei der Sedimentumlagerung und
- Lärm.

Derzeit existieren allerdings nur wenige und keinerlei quantitative Untersuchungen über Störungen von Fischen durch Unterwasserlärm. Daher wird für die Fische die Lärmproblematik im Gutachten nicht weiter abgehandelt. Sediment-Resuspension und Sauerstoffmangel bleiben die maßgeblichen Stressoren für die Fischgemeinschaft. Nach einer Einzelbesprechung der 15 als relevant eingestuften Fischarten (Tabelle 2) kommt das Gutachten zu dem Ergebnis, dass „nach *Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie* keine der in diesem Gutachten gelisteten Fischarten gefährdet sind“ (S. 24). Jedoch befindet sich im Bereich des Museumshafens, nördlich der geplanten Baumaßnahme ein Phytalbereich, welcher u.a. von Seestichling, Aalmutter und Hering als Laich- und Brutplatz genutzt werden kann. Dieses Habitat ist anfällig für potentielle Überschichtung durch resuspendierte Sedimente, wie es durch die geplanten Baumaßnahmen vorkommen kann. Um die hier laichenden Arten nicht zu gefährden bzw. deren Laichverhalten zu beeinflussen, müssen potentielle Bauvorhaben beendet sein,

bevor eine Wassertemperatur von 4° C in 10m Wassertiefe erreicht ist.

Auch ein erhöhter Sauerstoffverbrauch sollte in den Wintermonaten keine stärkeren Auswirkungen haben, sofern das Gewässer gut durchmischt ist. Mit dem Einsetzen der Schichtung sollten die Bauarbeiten beendet sein.

„Insgesamt bestehen für die in dem Betrachtungsbereich auftretenden Fische keine artenschutzrechtlichen Verbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG“ (Anlage 6 S. 25).

Schall kann sich je nach Intensität schädigend auf das Hörvermögen von **Meeressäugern** auswirken und eine permanente oder temporäre „Schwerhörigkeit“ auslösen. Die Entwicklung einer Lärmschwerhörigkeit ist von vielen Faktoren wie der Lärmexposition, der Höhe des Schallpegels, des Frequenzspektrums und dem Vorhandensein eventueller Lärmpausen abhängig. Dabei sind die Hörbereiche von Schweinswal, Delphinen und Seehunden unterschiedlich.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) hat für Schweinswale ein Schallschutzkonzept veröffentlicht, das die Empfehlung des Umweltbundesamtes (UBA) für ein duales Lärmschutz-Kriterium übernommen hat: In einer Entfernung von 750 Metern von der Schallquelle dürfen daher (bei Rammarbeiten zu Offshore-Windkraftanlagen) für ein Einzelereignis ein Schall exposurespegel (SEL) von 160 dB und ein Spitzenschalldruckpegel (SPLp-p) von 190 dB nicht überschritten werden, wenn Schäden nach derzeitigem Stand des Wissens ausgeschlossen werden sollen. Das marinökologische Gutachten stellt umfangreiche Maßnahmen zur Detektion und Vertreibung von Seesäugetieren sowie zur Minderung des Lärms dar.

3.3 Schutzgut Boden

Landseitig handelt es sich am Standort um anthropogene Böden, die im Rahmen der früheren Hafenerrichtung und –umgestaltung aufgeschüttet und voll versiegelt wurden. Auch die zukünftige Erweiterungsfläche wird mit Seesand aufgespült, mit Tragschichten versehen und versiegelt, so dass natürliche Verhältnisse im Sinne von gewachsenen, terrestrischen Böden nicht zu betrachten sind. Aus diesem Grunde werden nachfolgend ausschließlich die **Unterwasserböden**, die durch die Überplanung eine tatsächliche Veränderung erfahren, behandelt.

Auswirkungen

Die Baumaßnahme zur Errichtung einer Hafenanlage führt zur Beanspruchung und flächenhaften Zerstörung von Unterwasserböden. Dabei werden ca. 0,49 ha versiegelt, so dass die natürlichen Funktionen des Bodens (hier Sedimente) nachhaltig gestört werden.

Untersuchungsraum

Als Untersuchungsraum wird der überplante bzw. -baute wasserseitige Bereich betrachtet.

Ist-Situation

Der wasserseitig überplante Bereich weist Tiefen zwischen 8 und 15m auf. Die etwa 30cm mächtigen Sedimente liegen einer älteren Betonsohlsicherung auf und sind als Weichsubstrat organisch durchsetzte schluffige Sande, die auch belastet sein können. Darunter stehen im südlichen Bereich etwa 10m schluffiger Mittelsand an, unter einer 1m mächtigen Muddelage wurden dann bis etwa -28mNN schluffiger Feinsand mit Schluffbändern erbohrt. Im Nördlichen Bereich ist die Muddeschicht etwa 8m mächtig, darunter befinden sich etwa 2m toniger Beckenschluff sowie feinsandiger Beckensand bis mindestens -38mNN (Plan 4). Aufgrund dieser Gegebenheiten müssen hier wesentlich längere Bohlen eingebracht werden.

Zu der stofflichen Belastung liegen chemische Sedimentuntersuchungen vor (Tabelle 4).

Insgesamt sind die drei untersuchten Sedimente belastet, insbesondere mit Schwermetallen und Organozinnverbindungen. So wurden an allen 3 untersuchten Stationen Richtwerte überschritten.

Das Sediment der Station 1 weist vor allem auffällige Blei-, Kupfer- und Zinkkonzentrationen auf. An der Station 2 wurden die Richtwerte 2 zum Teil knapp eingehalten. An der Station 3 sind vor allem die Organozinnverbindungen (TBT) sowie Quecksilber auffällig.

Unauffällig waren an allen drei Stationen die PAK sowie die geprüften persistenten Pestizide (wie HCH, DDT, HCB) und deren Abbauprodukte. Nährstoffe sind weniger problematisch einzustufen, obgleich deutlich wird, welche Stickstoff- und Phosphormengen insbesondere an der Station 3 im Sediment festgelegt sind.

Tabelle 4: Schadstoffe gemäß der GÜBAK (2009) - Richtwerte Ostsee

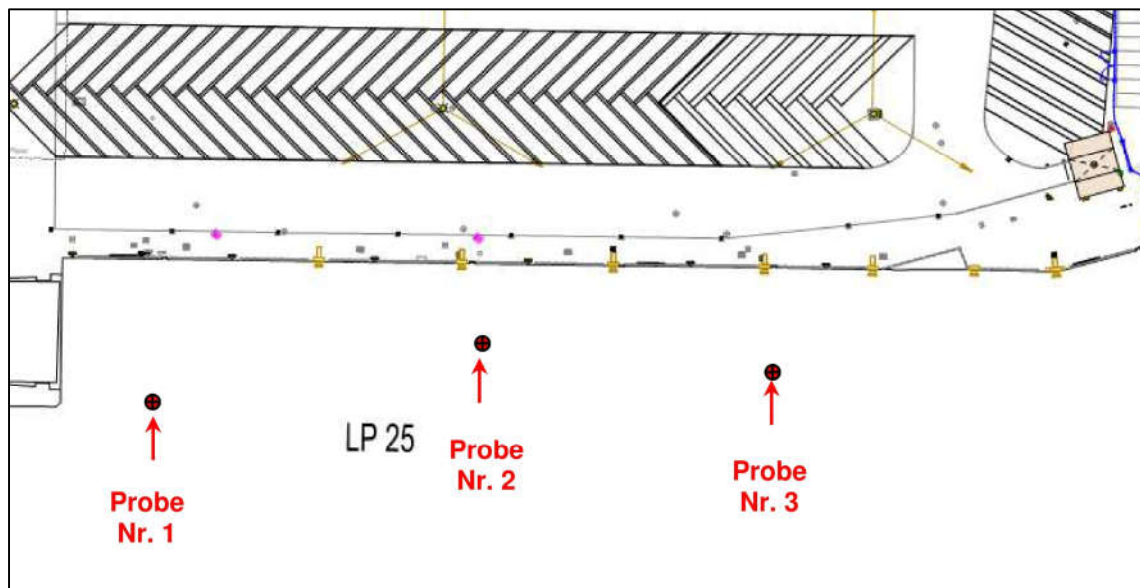
Parameter	Probe	S 1	S 2	S 3	Richtwert 1	Richtwert 2
Fraktion <20 µm	%	4,4	5,9	9,9		
Fraktion 20-63 µm	%	1,8	5,4	9,8		
Fraktion > 63-2000 µm	%	93,8	88,7	80,3		
Organisches Material (TOC)	%	0,46	0,81	2,6		
Wassergehalt/Feststoffgehalt (Gefriertrocknung)	%	74,4	51,3	51,2		
Organika Ges.-Fraktion (< 2mm)						
Summe 7 PCB (28,52,101,118,138,153,180)	µg/kg	25	64	47	40	120
Alpha-HCH	µg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	1	3
Gamma-HCH (Lindan)	µg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	6	18
HCB	µg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	2	6
Pentachlorbenzol	µg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	-	-
pp-DDT	µg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	7	21
pp-DDE	µg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	8	24
pp-DDD	µg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	7	21
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	<50	620	440	250	750
Summe PAK 16 (US-EPA)	mg/kg	0,152	0,504	0,681	3	9
TBT (OZK)	µg/kg	294	279	331	20	300
Schwermetalle (Fraktion < 20µm)						
Arsen	mg/kg	36	28	25	20	60
Blei	mg/kg	321	195	184	100	300
Cadmium	mg/kg	5,6	4,0	3,2	2	6
Chrom	mg/kg	70	66	60	90	270
Kupfer	mg/kg	284	196	168	70	210
Nickel	mg/kg	57	43	39	70	210
Quecksilber	mg/kg	0,97	1,1	5,6	0,4	1,2
Zink	mg/kg	789	551	468	250	750
Nährstoffe						
Gesamt-Phosphor	mg/kg	163	372	496	500	
Gesamt-Stickstoff	mg/kg	280	910	1500	1500	
Gesamt-P Eluat	mg/l	0,03	0,04	0,12	2	
Gesamt-N Eluat	mg/l	0,82	1,4	1,5	6	

siehe GÜBAK (Gemeinsame Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern - August 2009) Anhang 3 und Tabelle 1 (Richtwerte)

Prognose

Durch die Baumaßnahmen werden die möglicherweise belasteten Sedimente dem Naturhaushalt weitgehend entzogen. Dies hätte in Teilen einen positiven Effekt auf das Ökosystem Kieler Förde zur Folge.

Abbildung 6: Lage der Sedimentbeprobung (aus: Unterwasserkrause 2014, S. 3)



3.4 Schutzgut Wasser

Nachfolgend wird ausschließlich das Oberflächengewässer Kieler Förde betrachtet werden, da relevante Wirkungen auf andere Gewässer wie auch auf das Grundwasser nicht erwartet werden.

Auswirkungen

Die Baumaßnahme zur Errichtung einer Hafenanlage führt zur Beanspruchung und flächenhaften Beseitigung von einem Teil der Kieler Förde. Dabei können die natürlichen Gewässerfunktionen der Regelung und des Lebensraums zerstört bzw. beeinträchtigt werden.

Die Errichtung und der Betrieb einer Hafenanlage führt zur Emission von Fremdstoffen und Abwasser, die in die Kieler Förde gelangen können. Dabei kann vor allem die Gewässerfunktion des Lebensraums aufgrund veränderter hydrochemischer Zusammensetzung beeinträchtigt werden, die allerdings bereits in Kap. 3.2 angesprochen wurde.

Die Errichtung der geplanten Hafenanlage führt als Bauwerk/Baukörper möglicherweise zu Veränderungen der Strömungsverhältnisse.

Untersuchungsraum

Als Untersuchungsraum werden der überbaute wasserseitige Bereich sowie die angrenzende Förde gewählt.

Ist-Situation

Der Bereich der Kieler Förde ist in den letzten 150 Jahren mehrfach mit der Folge einer Reduzierung der offenen Wasserfläche umgestaltet worden. Die Innenförde besitzt keine natürlichen Ufer mehr, die Wassertiefe wurde den Bedürfnissen der Schifffahrt angepasst. Es treten bereits heute durch die Hafenwirtschaft und Zuflüsse Material- und Stoffeinträge auf. Es wird also von leicht erhöhten Nähr- und Schadstoffgehalten gegenüber der offenen Ostsee ausgegangen. Es herrscht eine sehr geringe Strömung in Richtung Innenförde vor.

Prognose

Durch das Bauvorhaben wird der Wasserkörper weiter verkleinert. Relevante Auswirkungen auf die Strömung sind nicht zu erwarten. Weitere Stoffeinträge von der neuen Fläche über das Regenwasser in die Förde sind auch eingedenk dem Neubau eines zentralen Regenklärbeckens zu vernachlässigen.

3.5 Schutzgut Luft

Auswirkungen

Das Schutzgut Luft wird in seiner Funktion als Fremdstoffspeicher und als wichtige Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen betrachtet. In diesem Zusammenhang wird die Zusammensetzung der Luft hinsichtlich ausgewählter Schadstoffe beurteilt.

Der Betrieb der Baumaschinen und Baufahrzeuge ist mit Schadstoffemissionen in die Luft verbunden. Während der Betriebsphase kommt es durch die Lieferverkehre zu verkehrsbedingten Luftschadstoffemissionen (LKW- und Schiffsverkehr, Busse, PKW). Im Ro/Ro-Betrieb gehen von den Gütern selbst keine Emissionen aus, weil der Umschlag überwiegend in geschlossenen Trailern erfolgen wird.

Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum ergibt sich aus dem Bereich, in dem die stärksten betriebs- und verkehrsbedingten Veränderungen der Luftqualität durch Schiffe und Transporte zu erwarten sind. Er wird folgendermaßen abgegrenzt: Landseitig wird der Raum der vorhandenen bzw. neu zu schaffenden Hafenfläche und der Einwirkungsbereich der durch den zusätzlichen Verkehr frequentierten, angrenzenden Straßen betrachtet.

Ist-Situation

Bedingt durch die relativ günstigen Austauschbedingungen (allgemein hohe Windgeschwindigkeiten) werden insgesamt geringere Immissionskonzentrationen als in vergleichbaren Großstädten angetroffen (Lufthygienisches Messnetz Schleswig-Holstein, LÜSH). Benachbart sind neben dem - allerdings starken - Straßenverkehr keine nennenswerten Emittenten anzutreffen.

Prognose

Im Rahmen einer Stellungnahme zu den Luftschadstoffemissionen (Anlage 5) werden die Ergebnisse vorhergehender Untersuchungen auf Aktualität überprüft und unter Berücksichtigung aktueller Messwerte der Luftreinhalteplanung einer Plausibilitätsprüfung unterzogen. Für die mit der Planung am Schwedenkai verbundenen Zunahmen der Verkehrsbelastungen erfolgen dabei überschlägige Abschätzungen zur Prüfung möglicher Auswirkungen.

Für zwei z.T. umfangreiche Untersuchungen (LAIRM 2005/2008) wurde von einer bestimmten Anzahl von **Schiffsankünften** ausgegangen. Es zeigt sich, dass die Anzahl der dort zugrunde gelegten Schiffsanläufe weiterhin deutlich oberhalb der tatsächlichen Schiffsanläufe liegt. Die Immissionsprognosen überschätzen damit die vorhandene Situation.

Zudem dürfen aufgrund Einstufung der Ostsee als SO_x-Überwachungsgebiet seit Januar 2015 nur noch Treibstoffe mit einem Schwefelgehalt von maximal 0,1% verwendet werden. Dies wurde in den vorhergehenden Immissionsprognosen noch nicht komplett eingerechnet, so dass gegenüber den vorhergehenden Ergebnissen insgesamt mit deutlich geringeren Schwefeldioxidimmissionen zu rechnen ist. Daraus „ergibt sich, dass die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV im Umfeld der Hafenanlagen sicher eingehalten werden“ (Stellungnahme S. 4).

Für den **Straßenverkehr** wird festgestellt, dass „für die Bahnhofstraße und die Sörensenstraße, die zu erwartenden Zusatzbelastungen von jeweils bis zu 15 PKW und 60 LKW je Tag Zufahrten zum Schwedenkai über Sörensenstraße, Abfahrten über Bahnhofstraße) gegenüber den vorhandenen Straßenverkehrsbelastungen von mehr als 10.000 KFZ/24h vernachlässigbar sind. Es wurden Zunahmen der Stickstoffoxidemissionen von etwa 5% abgeschätzt. Zunahmen dieser Größenordnung führen zu keinen messbaren Zunahmen der vorhandenen Luftschadstoffimmissionen. Auf dem Theodor-Heuß-Ring sind aufgrund der deutlich höheren Straßenverkehrsbelastungen von über 80.000 KFZ/24h noch geringere Zunahmen zu erwarten, die ebenfalls zu keinen messbaren Veränderungen führen“ (Anlage 5 S. 5)

3. 6 Schutzgut Klima

Auswirkungen

Während des Baus werden keine nachhaltigen negativen Auswirkungen auf das Klima erwartet, so dass eine Betrachtung dieser Phase entfallen kann.

Die fertiggestellten Hafenanlagen können mit negativen Auswirkungen auf das lokale Klima verbunden sein. Durch den Bau geht Wasserfläche verloren, die ausgleichend auf Lufttemperatur und -feuchtigkeit wirkt. Die nachfolgende Versiegelung des aufgeschütteten Geländes bedeutet eine Veränderung der thermischen und hygrischen Ungunst im Bereich der bereits vorhandenen Hafenflächen. Es werden Strahlung, Temperatur und Luftfeuchte sowie das Windfeld etwas beeinträchtigt.

Untersuchungsraum

Die neue Fläche wird dem bestehenden Klimatop der versiegelten Hafenfläche angepasst. Daher wird diese als Untersuchungsraum definiert. Es wird davon ausgegangen, dass über das eigentliche Betriebsgelände hinaus keine Klimatopfunktionen betroffen sind.

Ist-Situation

Das lokale Klima im Untersuchungsraum wird durch die offene Wasserfläche der Förde sowie den angrenzenden offenen Flächen (Bootshafen, Kleiner Kiel) bestimmt. Das Untersuchungsgebiet liegt im Einflussbereich des lokalen Land-Seewind-Systems, wodurch tagsüber auflandige Winde dominieren. Nachts dagegen bildet sich vorrangig ein auf die Förde gerichtetes Windsystem aus. Die angrenzenden Stadtbereiche verfügen insgesamt über günstige thermische Verhältnisse. Über versiegelten Hafenflächen kommt es im Allgemeinen tagsüber durch Aufheizung zu Vertikalbewegungen in der Atmosphäre. Dadurch wird von der angrenzenden kühleren Wasserfläche Luft angesaugt und der Land-Seewindeffekt etwas verstärkt. Tatsächlich ist jedoch selbst die Fläche des Schwedenkais zu klein, um allein stadtklimatisch wirksam zu sein.

Prognose

Vor dem Hintergrund des oben Gesagten wird deutlich, dass die Vergrößerung der Hafenfläche von knapp 0,49 ha nur sehr geringe Veränderungen der Klimaelemente hervorrufen kann.

3. 7 Schutzgut Landschaft

Auswirkungen

Da alle anderen Aspekte der Landschaft bereits unter den Schutzgütern behandelt wurden, soll hier das Landschaftsbild als komplexer visueller Wirkungsbereich behandelt werden, der im Wesentlichen den Menschen und seine Wahrnehmung betrifft.

Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum bezüglich des Landschaftsbildes soll die wesentlichen Blickbeziehungen des Ost- und Westufers sowie hinaus in die offene Förde berücksichtigen.

Ist-Situation

Die Hafenfläche bietet vom Bootshafen und den umliegenden Gebäuden den Anblick einer intensiv genutzten, eingezäunten Gewerbefläche mit ggf. einem großen Schiff im Hintergrund. Vom Ostufer sind Blickbeziehungen auf die Fläche, die sich kaum von den nördlich und südlich anschließenden Kaianlagen unterscheidet, nur eingeschränkt möglich.

Prognose

Die Vergrößerung der geplanten Hafenanlage führt nur zu sehr geringen für den Menschen

wahrnehmbaren Veränderungen, da die horizontale Ausdehnung nicht entsprechend auffallen wird. Die etwa 25m weiter in die Förde hinausgeschobenen Schiffskörper führen nur zu einer geringen Veränderung des Blickfeldes.

3.8 Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Auswirkungen

Als Kultur- und Sachgüter werden solche Objekte angesprochen, die für die Allgemeinheit eine besondere kulturelle, historische oder ästhetische Bedeutung oder einen besonderen materiellen Wert besitzen. Durch Rammarbeiten und durch das Einbringen der Spundwände sowie durch den Baustellen- und Transportverkehr sind Erschütterungen zu erwarten, die Kulturgüter in der näheren Umgebung beeinträchtigen können.

Untersuchungsraum

Als Untersuchungsraum werden die bestehende und zukünftige Hafenanlage sowie angrenzende Bereiche mit Kulturgütern betrachtet.

Ist-Situation

Nördlich der Fläche befinden sich das heutige Schifffahrtsmuseum, der Sellspeicher und der Sartorispeicher als Kulturdenkmale besonderen architektonischen, städtebaulichen und historischen Werts.

Prognose

Die Auswirkungen durch Erschütterungen können aufgrund von Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten, z.T. mit Schwingungsgutachten, abgeschätzt werden.

Im Rahmen des Bauvorhabens im Nordhafen Kiel „Sanierung Spundwand LP 34“ wurden Doppelspundbohlen in den Baugrund im Vibrationsverfahren und mit einer Hydraulikramme eingebracht. Zum Einsatz kamen der Vibrationsbär „MS-20HFV“ sowie die Hydraulikramme „IHC S35“. Die Erschütterungsbelastung in dem direkt am Kai stehenden Gebäude „Uferstrasse 100“ wurde dabei in der Zeit vom 8.1.2015 bis zum 8.4.2015 an insgesamt 9 Meßstellen ermittelt. Dabei wurden die in Tabelle 5 dargestellten maximalen Schwingungsgeschwindigkeiten der jeweiligen Schwingungsrichtung gemessen. Für die Meßpunkte 8 und 9 wurden keine Daten genannt (Anlage 10).

Tabelle 5: Maximale Schwingungsgeschwindigkeiten in mm/s beim Bauvorhaben Sanierung LP 34 (DMT 2015)

Messpunkt	Entfernung	Allgemeine Bauarbeiten	Rütteln	Rammen
1	15m	0,8	0,9	1,6
2	43m	0,5	0,5	0,7
3	18m		1,1	1,0
4	15m		3,3	
5	18m		1,7	1,3
6	15m		2,2	2,4
7	15m		4,0	2,4

Im Rahmen der Bauarbeiten zum 3. Fährterminal auf dem gegenüberliegenden Ostufer wurden 1994 Schwingungsmessungen bei den Rammarbeiten durchgeführt. Die Rammung der Schrägpfähle erfolgte mit einem 6-t Freifallbär, die der Kastenprofile mit einem MRB 500 der Firma MENCK. Der Abstand zu den Messgeräten lag bei etwa 90-100m. Die Messungen erfolgten in die drei Ebenen x, y und z. Zur Auswertung wurden nur die z-Werte (der vertikalen Bewegung) herangezogen, da diese deutlich über denen der anderen Ebenen lagen. Es ergaben sich für den maximalen Scheitelwert der Schwingungsgeschwindigkeit v_j (max) =

0,5mm/s bei den Schrägpfählen, der Wert für das Kastenprofil lag bei 0,7 mm/s.

In der Erschütterungsrichtlinie des LAI vom Mai 2000 werden Immissionswerte für Gebäude genannt, „*bei deren Einhaltung eine Verminderung der bestimmungsgemäßen Nutzbarkeit als Folge von Erschütterungseinwirkungen nach den bisherigen Erfahrungen nicht eintritt*“. Sie liegen bei Einwirkungen auf denkmalgeschützte Gebäude mit kurzzeitigen Erschütterungen bei 8mm/s und bei Dauererschütterungen bei 2,5mm/s.

Der Satorispeicher liegt etwa 70m von dem nächstgelegenen Rammeinsatz entfernt. Die Situation am Liegeplatz 25 ist daher der gemessenen von 1994 vergleichbar. Auswirkungen auf die Gebäude sind demnach nicht zu erwarten.

3.9 Wechselwirkungen

Die Umweltauswirkungen von geplanten Maßnahmen können über Wechselwirkungen miteinander in Verbindung. In den vorangegangenen Kapiteln wurden alle nach allgemeinem Kenntnisstand bestehenden und im Scoping abgestimmten Auswirkungen dargestellt. Über diese Wirkungspfade hinaus sind keine signifikanten Wechselwirkungen zu erwarten.

4 Zusammenfassung

Die geplante wesentliche Änderung einer Hafenanlage bedarf der Planfeststellung mit der Beteiligung der Öffentlichkeit. Die zuständige Behörde des Planfeststellungsverfahrens ist der Landesbetrieb für Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein in Kiel. Der Vorhabensträger, die Seehafen Kiel GmbH & Co KG, muss der zuständigen Behörde Unterlagen über die Umweltauswirkungen des Vorhabens, eine Umweltverträglichkeitsstudie, vorlegen. Die hier vorgelegte Umweltverträglichkeitsstudie untersucht alle Auswirkungen auf die Schutzgüter Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere und Pflanzen sowie die biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft sowie Kultur- und Sachgüter. Auf dieser Grundlage prüft die zuständige Behörde die Umweltverträglichkeit des Vorhabens und berücksichtigt diese Prüfung bei der Genehmigung.

Der **Mensch** ist durch Lärm, Luftschadstoffe und Licht durch das Vorhaben betroffen. Der Bau der neuen Hafenanlage stellt eine starke **Lärmquelle insbesondere während der Rammarbeiten** dar. Die Pfähle werden überwiegend durch eine Vibrationsramme eingebracht. Kurzzeitig wird jedoch der Einsatz einer Schlagramme notwendig. Dabei wird es zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm an den nächstgelegenen Wohnorten kommen.

Die Aktivitäten auf der Fläche in der **Betriebsphase** ändern sich nur unbedeutend, so dass sich die bereits jetzt vorhandene Lärmbelastung der nächsten Anwohner nicht weiter erhöhen wird. Der leicht erhöhte Schiffs- und der Straßenverkehr führen zu einem höheren Ausstoß von **Luftschadstoffen**, der im Vergleich zu den bestehenden Belastungen jedoch gering ist und die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV im Umfeld der Hafenanlagen sicher eingehalten werden. Beeinträchtigungen der Bevölkerung durch **Licht** von der Beleuchtung der Hafenanlage sind nicht zu erwarten.

Tiere und Pflanzen sind in einem marinökologischen Gutachten untersucht worden. Der dabei entstandene Eingriff in Natur und Landschaft wurde artenschutzrechtlich geprüft und wird über einen Landschaftspflegerischen Begleitplan vor Dietrichsdorf ausgeglichen.

Durch die Baumaßnahmen werden die teilweise belasteten **Sedimente** am Gewässerboden dem Naturhaushalt weitgehend entzogen. Dies hat in Teilen einen positiven Effekt auf das

Ökosystem der Kieler Förde.

Die Förde als **Oberflächengewässer** wird sich um die einzuspundende Fläche verkleinern, weitere nachteilige Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

Für das Schutzgut **Luft** ergeben sich nur geringfügige Veränderungen durch eine sehr geringe Zunahme des Verkehrs (s.o.).

Das **Lokalklima** ändert sich durch die Vergrößerung der Hafenfläche nur geringfügig und hat keine Auswirkungen auf die nächstgelegenen Wohngebiete. Die **Kohlendioxid-Bilanz** der Fläche verändert sich geringfügig durch die zusätzlichen Verkehre auf der Fläche.

Das **Landschaftsbild** ändert sich gegenüber der heutigen Situation für die Anwohner kaum wahrnehmbar.

Auswirkungen auf die **Kulturgüter** durch Erschütterungen sind nicht zu befürchten, da die Gebäude in hinreichender Entfernungen zu den Rammarbeiten liegen.

Zusammenfassend werden die **Auswirkungen insgesamt als gering** angesehen. Die abschließende Bewertung bleibt jedoch der zuständigen Behörde vorbehalten.

5 Literaturverzeichnis

- Wassergesetz des Landes Schleswig-Holstein (Landeswassergesetz) in der Fassung vom 11. Februar 2008
- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010, zuletzt geändert am 21. Dezember 2015
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998
- Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (22. BImSchV) vom 02.08.2010
- Gemeinsame Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern (GÜBAK) August 2009
- Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen (Erschütterungsrichtlinie des LAI) vom 10. Mai 2000
- Flächennutzungsplan der Landeshauptstadt Kiel (Fassung 2000)
- Landschaftsplan der Landeshauptstadt Kiel vom 4. Dezember 2000
- Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2013
- Empfehlung von Lärmschutzwerten bei der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) Umweltbundesamt, Mai 2011
- Schutz- und Überwachungskonzept zum Schutz von Meeressäugern für die Baumaßnahme an der Reventloubücke (CRM 2015)
- DMT Gründungstechnik GmbH (2015) Meßbericht über Erschütterungsmessungen beim Projekt Sanierung LP 34
- DMT Gründungstechnik GmbH (1994) Meßbericht über Schwingungsmessungen beim Bauvorhaben 3. Fährterminal in Kiel