

Nord-Ost-Erweiterung Schwedenkai

Landschaftspflegerischer Begleitplan



Foto: Seeanemonen und Nacktschnecke auf Miesmuscheln am Schwedenkai, CRM 2016

vorgelegt von

ARGUMENT GmbH

Kiel, im Februar 2017

Auftraggeberin:

Seehafen Kiel GmbH & Co. KG
Schwedenkai 1
24105 Kiel

Auftragnehmerin:

ARGUMENT GmbH
Arbeitsgemeinschaft für
Umweltforschung
und Entwicklungsplanung
Fockstraße 33
24114 Kiel

Kiel, den 10.2.2017

GLIEDERUNG

1	Anlass und Aufgabenstellung	2
2	Beschreibung des Vorhabens	3
3	Bestandserfassung und -bewertung	5
3.1	Terrestrischer Lebensraum	6
3.2	Mariner Lebensraum.....	6
3.3	Boden und Sedimente	9
3.4	Wasser	11
3.5	Klima und Luft.....	12
3.6	Landschaftsbild/Stadtbild	12
4	Eingriff und Ausgleich.....	13
4.1	Ermittlung der Eingriffsfolgen	13
4.1.1	Terrestrischer Lebensraum	13
4.1.2	Mariner Lebensraum.....	13
4.1.3	Boden	13
4.1.4	Wasser	13
4.1.5	Klima/Luft.....	13
4.1.6	Landschafts-/Stadtbild	13
4.2	Minimierung der Eingriffsfolgen.....	14
4.2.1	Terrestrischer Lebensraum	14
4.2.2	Mariner Lebensraum.....	14
4.2.3	Boden	14
4.2.4	Wasser	15
4.2.5	Klima und Luft.....	15
4.2.6	Landschafts-/Stadtbild	15
4.3	Eingriffsbilanzierung und Ermittlung des Ausgleichsbedarfs	15
4.4	Bestandsdarstellung und –bewertung der Ersatzflächen.....	16
5	Maßnahmen	17
5.1	Maßnahmen im Bereich des Planfeststellungsgebiets	17
5.2	Maßnahmen außerhalb des Planfeststellungsgebietes	17
6	Literatur.....	20

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Planerische Grundlagen, Fachbeiträge und sonstige Informationen	5
Tabelle 2: Makrozoobenthos in den Stechrohrproben vor dem LG25 (CRM 2016).....	7
Tabelle 3: Gesichtete Arten bei der Tauchuntersuchung (CRM 2016).....	7
Tabelle 4: Als relevant angesehenen Fischarten in der Kieler Hörn (CRM 2016, S.12).....	8
Tabelle 5: Ergebnisse der Sedimentuntersuchungen	10
Tabelle 6: Eingriff-Ausgleich-Bilanzierung (CRM 2013).....	16
Tabelle 7: Mittlere Positionen der beiden Steinfelder in Gauß-Krüger und WGS84.....	18

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Lageskizze	3
Abbildung 2: Lageplan (hellblau = neue Fläche)	4
Abbildung 3: Peilplan	6
Abbildung 4: Lage der drei beprobten Sedimentstationen (Unterwasserkrause 2014)	11
Abbildung 5: Zwei neue Riffs vor Hasselfelde (aus CRM 2016a, S.24).....	19
Abbildung 6: Querschnitt eines Natur-Steinfelds ‚Hasselfelde‘; ca. 350m ²	19
Abbildung 7: Plan der Ausgleichsmaßnahmen vor Hasselfelde	

1 Anlass und Aufgabenstellung

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. 0,49ha 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 30m in Richtung Wasser entstehen ausreichende Vorstaufflächen für die unterschiedlichen Verkehre von und nach Schweden.

Nach §15 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) ist der Verursacher eines Eingriffs verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen oder unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen oder zu ersetzen.

Nach §17 BNatSchG, Absatz 4 hat der Verursacher eines Eingriffs zur Vorbereitung der Entscheidungen die für die Beurteilung des Eingriffs erforderlichen Angaben zu machen, insbesondere über

1. Ort, Art, Umfang und zeitlichen Ablauf des Eingriffs sowie
2. die vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung, zum Ausgleich und zum Ersatz der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft einschließlich Angaben zur tatsächlichen und rechtlichen Verfügbarkeit der für Ausgleich und Ersatz benötigten Flächen.

Dies soll hier geschehen durch

- die Darstellung des Vorhabens sowie die Prüfung einer Vermeidbarkeit des Eingriffs (Kapitel 2.1),
- die Darstellung von Art, Umfang und zeitlichem Ablauf des Eingriffs (Kapitel 2.2)
- die Darstellung des Bestandes am Ort des geplanten Eingriffs (Kapitel 3)
- die Darstellung der Beeinträchtigung durch den Eingriff und die Folgenutzung unter zeitbezogener Einschätzung der angestrebten Entwicklung (Kapitel 4),
- die Darstellung von Art, Umfang und zeitlichem Ablauf der erforderlichen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie der Vorkehrungen gegen vermeidbare Beeinträchtigungen (Kapitel 5) sowie
- Maßnahmen zur dauerhaften Sicherung des Ausgleiches oder Ersatzes (Kapitel 5.3).

Die Ausführungen stützen sich im Wesentlichen auf die Ergebnisse des Marineökologischen Gutachtens von Coastal Research & Management (CRM) sowie die Umweltverträglichkeitsstudie von ARGUMENT, für die die Betriebsbeschreibung der Seehafen GmbH die Grundlage bildet.

Auf die Erstellung von Maßnahmenblättern nach der Methodik des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung wurde an dieser Stelle verzichtet, da es sich hier nicht um eine Bundesfernstraße handelt und die Ausgleichsermittlung nur geringe Komplexität aufweist.

2 Beschreibung des Vorhabens

2.1 Prüfung der Vermeidbarkeit des Eingriffs

Die Prüfung der Vermeidbarkeit eines Eingriffs kann auf unterschiedlichen Ebenen stattfinden. Zunächst stellt sich Frage nach der grundsätzlichen Notwendigkeit eines Vorhabens. Dazu wird im technischen Erläuterungsbericht dargelegt, dass für einen wirtschaftlichen Betrieb der Fährlinien von der Reederei höhere Umschlagszahlen mittelfristig angestrebt werden. Damit ist insbesondere zu Spitzenzeiten ein deutlich höherer Flächenbedarf zu erwarten. 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 Vorstauplächen beider Liegeplätze kann dann sichergestellt werden, dass auch voll ausgelastete Schiffe abgefertigt werden können.

Zudem ist zu prüfen, ob der geplante Eingriff am vorgesehenen Standort vorzunehmen ist, oder ob Beeinträchtigungen der Natur **an anderer Stelle** weniger schwerwiegend ausfallen.

Dazu ist im technischen Erläuterungsbericht dargelegt, dass ein Ausbau an anderer Stelle nicht möglich oder nicht sinnvoll erscheint, da es sich um die Erweiterung des bestehenden Betriebes handelt. **Die Schaffung neuer Flächen an anderer Stelle hätte deutliche größere Eingriffe zur Folge.**

Abbildung 1: Lageskizze



2.2 Art, Umfang und zeitlicher Ablauf des Eingriffs

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

Zunächst sind Abbrucharbeiten über etwa drei Monate notwendig. Die Kai-Ausrüstungen und Fenderung sowie die Stahlpoller des bisherigen Liegeplatzes 25 und der Rampe Ro/Ro 25 werden entfernt. Die Betonholme werden zurückgebaut und die bestehende Spundwand eingekürzt. Zudem wird ein ca. 400m langer Bauzaun errichtet und etwa 630m² Pflaster aufgenommen.

Nach dem Abbruch werden knapp 0,49ha neue Hafenfläche durch Einspunden, Verfüllen und Pflasterung geschaffen. Die etwa 270m lange Flucht für die Spundwände wird zunächst bis 3m Tiefe von Hindernissen und eventuellen Kampfmitteln befreit. Es werden die mit nichttoxischen Mitteln gegen Korrosion geschützten Teile der Spundwand (je 116 Tragbohlen, Füllbohlen und Ankerpfähle) in den Gewässergrund gerüttelt und gerammt. Das Material wird voraussichtlich per Schiff angeliefert. Die Rammarbeiten werden mit schwimmenden Wasserbaugeräten (Schwimmramme) in den 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 Steigeleitern, Fendern und Pollern ausgerüstet.

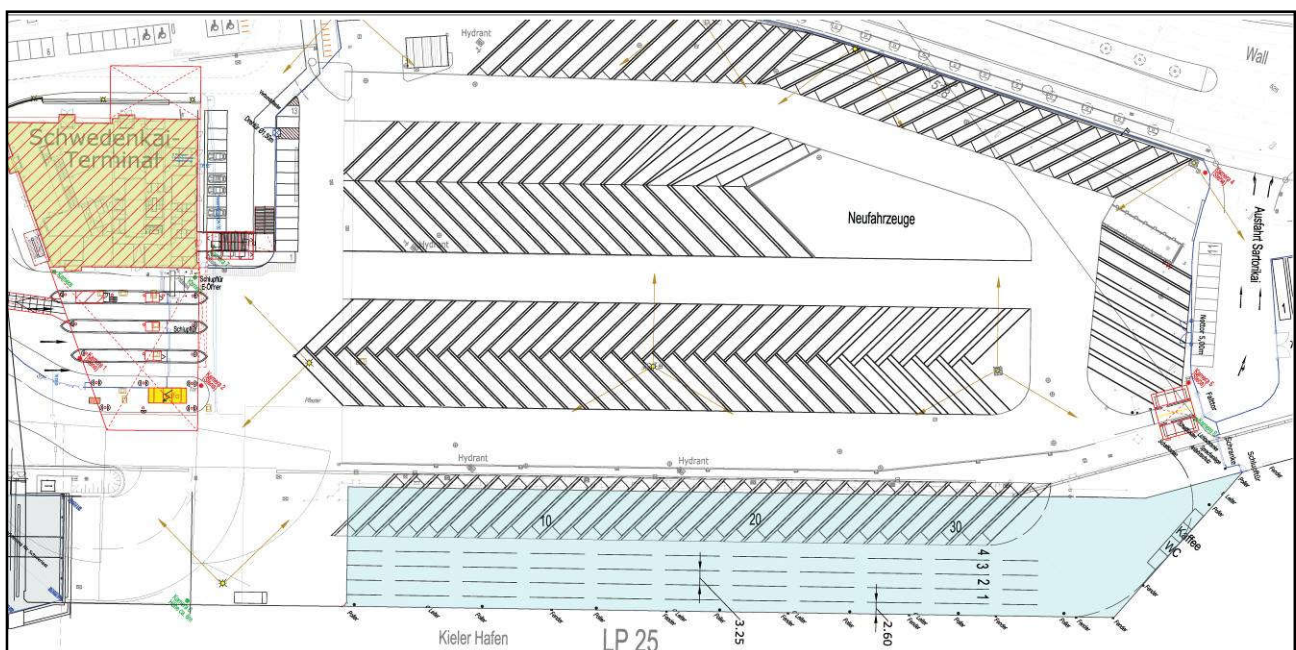
Am Gewässergrund sind Nassbaggerarbeiten erforderlich, um eine garantierte Tiefe von 10m vor der Spundwand zu erreichen. Der Boden des zu baggernden Bereichs wird hinter die Spundwand verbracht, tiefer liegende Bereiche werden nicht bearbeitet.

Zur weiteren Auffüllung der ca. 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.

Ein bestehender Regenwasserkanal wird aufgrund der vergrößerten Hafenfläche verlängert und über ein neues zentrales Regenklärbecken in die Förde entwässert. Für die Beleuchtung sorgen bereits bestehende Großlichtmasten (ca. 30 m Höhe) und einige kleinere Lichtmasten (ca. 16m). Die Fläche wird mit Betonstein-Verbundpflaster versiegelt. Bei Bränden anfallende Löschwässer oder -mittel werden entsprechend der rechtlichen Vorgaben behandelt. Bei Havarien gilt gleiches.

Als gesamte Bauzeit wird von etwa einem Jahr ausgegangen.

Abbildung 2: Lageplan (hellblau = neue Fläche)



3 Bestandserfassung und -bewertung

Für die Bestandserfassung kann auf vorhandenes Material oder für dieses Verfahren erstellte Gutachten zurückgegriffen werden.

Für die Bestandserfassung stand eine Reihe von Informationen zur Verfügung, die nachfolgend aufgelistet werden. Zusätzlich wurden im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung Bestandserhebungen für den marinen Bereich des Planfeststellungsgebietes durchgeführt.

Tabelle 1: Planerische Grundlagen, Fachbeiträge und sonstige Informationen

Information	Maßstab	Quelle	Stand
Lageplan	1:1.000	Seehafen Kiel GmbH	01/2017
Technischer Erläuterungsbericht		Seehafen Kiel GmbH	01/2017
Pläne: Bestand und Planung	1:1.000	Seehafen Kiel GmbH	01/2017
Schallemissionsgutachten	1:1.000	LAIRM GmbH, Hammoor	03/2017
Stellungnahme zu Luftschadstoffimmissionen		LAIRM GmbH, Hammoor	10/2016
Meeresbiologische Untersuchungen mit Artenschutzbeitrag		CRM, Kiel	10/2016
Rahmenkonzept für einen Sublitoralen Biotopverbund in der Kieler Förde		CRM, Kiel	10/2016
Schadstoffuntersuchung		UCL, Kiel	10/2014
Umweltverträglichkeitsuntersuchung		ARGUMENT GmbH	01/2017

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 Schiffahrtsmuseum im Norden und das ehemalige Verwaltungsgebäude im Süden begrenzen in etwa den Untersuchungsraum (siehe Abbildung1). 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. 725m 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.

Neben dem Fährverkehr können am Liegeplatz 25 mittelgroße Kreuzfahrtschiffe bis zu einer Länge von 160m abgefertigt werden. Dazu werden dann ggf. mobile Infrastruktureinrichtungen wie Zäune, Gepäckzelte oder Container und Gangways auf dem Kai installiert.

Die benachbarten Flächen sind durch die stark frequentierte Kaistraße vom Schwedenkai getrennt und im F-Plan 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.

Der wasserseitig überplante Bereich selbst umfasst vor allem den Wasserkörper der Kieler Innenförde sowie den Gewässergrund.

3.1 Terrestrischer Lebensraum

In diesem Abschnitt werden üblicherweise die biotischen Schutzgüter Flora und Fauna behandelt, sofern sie sich im landfesten Bereich des Plangebietes befinden. Ziel ist es dabei, das vorhandene Arteninventar und die Lebensgemeinschaften hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit und ihrer Bedeutung für die Stadtökologie in diesem Bereich zu analysieren und darzustellen, um daraus im nächsten Schritt die Eingriffs- und Ausgleichsermittlung vorzunehmen.

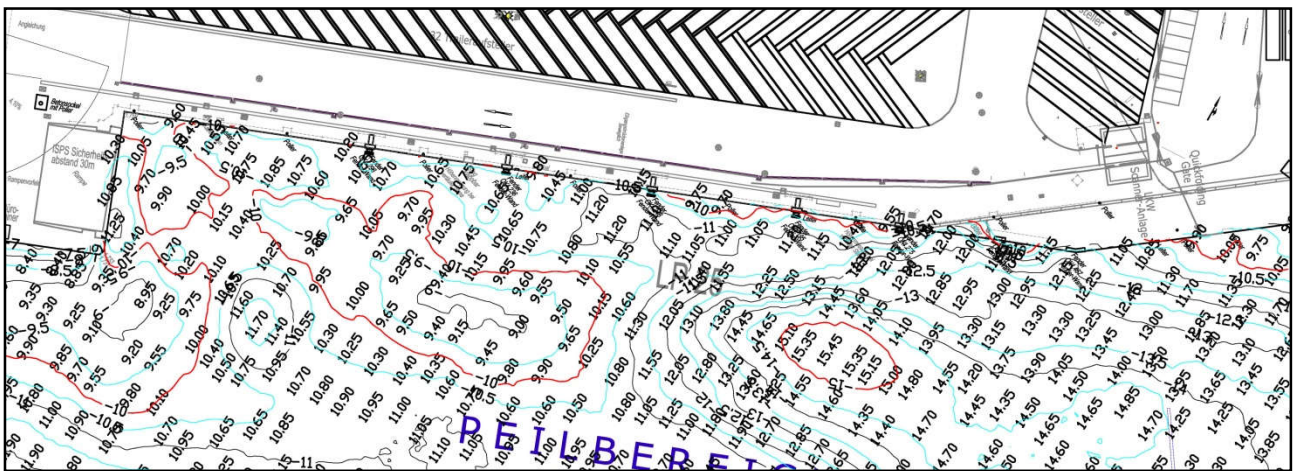
Da landseitig weder floristisch noch faunistisch relevante Elemente/Biototypen bei der geplanten Maßnahme betroffen sind, erfolgt keine entsprechende Bearbeitung. Die landseitigen Flächen sind komplett versiegelt. Grünzäsuren im Randbereich bleiben bestehen. Die nächstgelegenen Grünanlagen unterliegen schon heute einer starken mechanischen und stofflichen Beanspruchung durch die über 37.000 Fahrzeuge pro Tag sowie durch die gärtnerische Pflege, Naherholung etc.

3.2 Mariner Lebensraum

Der marine Lebensraum wird aufgrund seiner herausragenden Bedeutung im Rahmen der geplanten Maßnahme als eigenständiger Teil des Naturhaushaltes betrachtet. Dabei steht der Lebensraum ‚Kieler Innenförde‘ im Mittelpunkt. Das bedeutet im Einzelnen, dass die Besiedelung des **Gewässergrundes** sowie der **Hartsubstrate der Spundwände** nachfolgend dargestellt werden.

Das freie Wasser wird entsprechend Ergebnissen anderer Bereiche der Kieler Förde von einer relativ artenreichen **Fischfauna** besiedelt. Zudem wurden in den letzten Jahren häufig **Meeressäuger** wie Schweinswale, Delphine und Seehunde gesichtet.

Abbildung 3: Peilplan



Verlust von Hartsubstrat und Gewässerboden

Im marinökologischen Gutachten wird die Situation der verloren gehenden Bereiche wie folgt beschrieben:

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 (vermutlich die eingeschleppte Art *Haliplanella lineata*) und es wurde eine Nacktschnecke gesichtet. Die Spundwand ist schön eingewachsen; es findet sich hier eine Vielzahl mariner Organismen.

Tabelle 2: Makrozoobenthos in den Stechrohrproben vor dem LG 25 (CRM 2016)

Gruppe / Taxon	wissenschaftlicher Name	Anzahl Ind./Probe			Summe
nördlicher Bereich	Probennummer	I A	I B	I C	
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i>	1	0	15	16
Polychaeta	<i>Heteromastus filiformis</i>	34	52	27	113
Polychaeta	<i>Pygospio elegans</i>	0	2	0	2
Polychaeta	<i>Spio spec.</i>	2	0	0	2
Bivalvia	<i>Macoma balthica</i>	1	2	0	3
Nematoda	Nematoda indet.	1	0	0	1
Anzahl Arten	6				
südlicher Bereich	Probennummer	II A	II B	II C	
Polychaeta	<i>Heteromastus filiformis</i>	49	36	22	107
Polychaeta	<i>Scoloplos armiger</i>	2	0	5	7
Polychaeta	<i>Terebellides stromii</i>	1	0	0	1
Polychaeta	<i>Phyllodoce maculata</i>	22	0	0	22
Polychaeta	<i>Pygospio elegans</i>	117	153	97	367
Polychaeta	<i>Nereis juv.</i>	0	0	1	1
Polychaeta	<i>Spio spec.</i>	0	2	2	4
Bivalvia	<i>Mya spec.</i>	1	4	2	7
Bivalvia	<i>Mytilus edulis</i>	0	1	8	9
Crustacea	<i>Corophium spec.</i>	1	0	11	12
Nematoda	Nematoda indet.	1	1	1	3
Anzahl Arten	11				
Anzahl Arten gesamt	13				

Tabelle 3: Gesichtete Arten bei der Tauchuntersuchung (CRM 2016)

Gruppe / Taxon	Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Kommentar
Grünalgen	Darmtang	<i>Enteromorpha spec.</i>	0-2 m Tiefe
Rotalgen	Horntang	<i>Ceramium virgatum</i>	0-2 m Tiefe
Borstenwürmer	Wattwurm	<i>Arenicola marina</i>	8-12 m Tiefe, Kothaufen
Blumentiere	Seeanemone	vermutlich <i>Haliplanella lineata</i>	vereinzelt, in 3 m Tiefe auf <i>Mytilus</i>
	Seenelke	<i>Metridium senile</i>	häufig in 8-12 m Tiefe
Schirmquallen	Ohrenqualle	<i>Aurelia aurita</i>	häufig
Muscheln	Miesmuschel	<i>Mytilus edulis</i>	0-2 m Tiefe juvenil, 2-12 m Tiefe adult
Nacktschnecken	Sternschnecke	<i>Acanthodoris spec.</i>	Einmal in 3 m Tiefe
Krebse	Seepocke	<i>Balanus spec.</i>	0-2 m Tiefe häufig
	Strandkrabbe	<i>Carcinus maenas</i>	vereinzelt, groß
Manteltiere	Seescheide	<i>Ciona intestinalis</i>	vereinzelt auf <i>Mytilus</i>
Stachelhäuter	Seesterne	<i>Asterias rubens</i>	häufig

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 Plank-

ton filtrierende Seenelken. Die tabellarischen Ergebnisse der Bodenuntersuchung befinden sich im marinökologischen Gutachten und in der Tabelle 2. 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.

Während des einstündigen Tauchgangs am 23.8.2013 wurden ein Aal und ein flüchtender Plattfisch gesehen. In der gesamten Wassersäule befanden sich viele große Ohrenquallen. In Tabelle 3 sind die gesichteten Tier- und Algenarten aufgelistet.

Lichtemissionen, Schallwellen und Eintrübungen

Das freie Wasser ist entsprechend Ergebnissen anderer Bereiche der Kieler Förde von einer relativ artenreichen **Fischfauna** besiedelt. 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 insgesamt 15 Fischarten (Tabelle 4) im Einzelnen beschrieben.

Tabelle 4: 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>Salmo trutta trutta</i>
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>
Seestichling	<i>Spinachia spinachia</i>
Seeskorpion	<i>Myoxocephalus scorpius</i>
Stöcker	<i>Trachurus trachurus</i>
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>
Schwimmgrundel	<i>Coryphopterus flavescens</i>
Schwarzgrundel	<i>Gobius niger</i>

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 detaillierten Einzelbesprechung der 15 als relevant eingestuften Fischarten hinsichtlich

dieser Auswirkungen 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 **Phyталbereich**, 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“ (Anhang 2, 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 Schallexpositionspegel (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 Seesäufern sowie zur Minderung des Lärms dar.

Bewertung

Lichtemissionen, Schallwellen und Eintrübungen finden im stark frequentierten Bereich der Innenförde täglich statt. Die Organismen sind an derartige Einflüsse gewöhnt, auch wenn sie zum Teil störend einzustufen sind. Für die Minimierung der Auswirkungen von Schallwellen auf die Meeresäuger sind umfangreiche Maßnahmen geplant. Potentielle Bauvorhaben sollen beendet sein, bevor eine Wassertemperatur von 4°C in 10m Wassertiefe beträgt. Für die Bewohner des Hart- und Weichbodensubstrats hat ein Ausgleich zu erfolgen.

3.3 Boden und Sedimente

Landseitig werden nur in kleinen Teilbereichen die heute versiegelten Flächen baulich angepasst. Die dort betroffenen geringwertigen Aufschüttungsböden (umgelagerte Geschiebesande und –mergel möglicherweise mit Bauschuttanteilen), die für die Errichtung der bestehenden Hafenflächen eingebracht wurden, bedürfen keiner vertiefenden Betrachtung. Durch die bestehende Versiegelung künstlicher Böden ergibt sich für die kleineren Baumaßnahmen keine Besorgnis einer nachteiligen Veränderung.

Wasserseitig allerdings werden durch die Baumaßnahme Unterwasserböden (Sedimente) beansprucht und flächenhaft zerstört. Dabei gehen ca. 0,49 ha durch Überplanung verloren. Etwa 95.000m³ Seesand werden dazu per Schiff aus der Ostsee angeliefert, eingespült und verdichtet. Nassbaggerarbeiten vor der neuen Spundwand sind nur in einigen wenigen Bereichen erforderlich, um eine garantierte Tiefe von 10m zu erreichen. Diese Sedimente werden ebenfalls hinter die Spundwand verbracht (s.u.), tiefer liegende Bereiche werden nicht beeinträchtigt.

Der Aspekt der Regelungsfunktion und hierbei die Fremdstoffrückhaltung bzw. –freisetzung wird anhand von Untersuchungsergebnissen an drei Standorten kurz skizziert. Dazu wurden von der Unterwasserkause Mutzeck GmbH am 1.7.2014 mit einem Stechrohr Sedimentproben genommen

und durch das Umwelt Control Labor (UCL) auf Schadstoffe gemäß der *Gemeinsamen Übergangsbestimmung der Länder zum Umgang mit Baggergut* (GÜBAK 2009) untersucht. Die maßgeblichen Parameter sind in Tabelle 3 wiedergegeben. Die vollständigen Analyseergebnisse sind in der Anhang 1 beigefügt.

Tabelle 5: Ergebnisse der Sedimentuntersuchungen

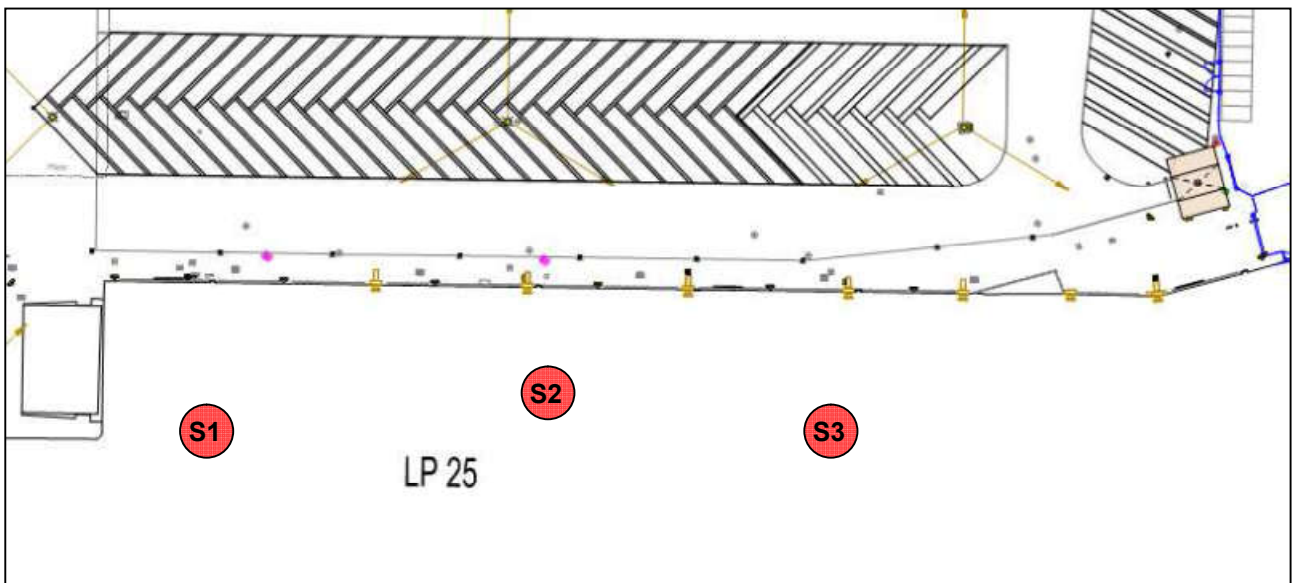
Parameter	Probe	S 1	S 2	S 3	Richtwert 1	Richtwert 2
Fraktion <20 µm	%	4,4	5,9	9,9		
Fraktion 20-63 µm	%	1,8	5,4	9,8		
Fraktion > 63-2000 µm	%	93,8	88,7	80,3		
Organisches Material (TOC)	%	0,46	0,81	2,6		
Wassergehalt/Feststoffgehalt (Gefriertrocknung)	%	74,4	51,3	51,2		
Organika Ges.-Fraktion (< 2mm)						
Summe 7 PCB (28,52,101,118,138,153,180)	µg/kg	25	64	47	40	200
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)

Insgesamt sind die drei untersuchten Sedimente belastet insbesondere mit Organozinnverbindungen und Schwermetallen. An allen 3 Stationen wurde mindestens ein Richtwert 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 auch weniger problematisch einzustufen, wobei unter Sauerstoffmangel vor allem die Phosphate aus dem Sediment ins umgebende Wasser abgegeben werden können.

Abbildung 4: Lage der drei beprobten Sedimentstationen (Unterwasserkrause 2014)



Insgesamt ist die Empfehlung auszusprechen, möglicherweise abzubaggernde Sedimente als Verfüllmaterial hinter der Spundwand für neue Kaiflächen zu verbringen. Damit kann erreicht werden, dass die Sedimente mit den Fremdstoffen dem Naturhaushalt weitgehend entzogen werden.

Die Unterwasserböden und deren Lebensraumfunktion wurden bereits in Kap. 3.2 behandelt.

Bewertung der Regelungsfunktion der Unterwasserböden/Sedimente

Die vorgefundenen Sedimente sind durch die hafenwirtschaftliche Nutzung der letzten Jahrzehnte als belastet einzustufen, wobei die Ergebnisse je nach Standort zum Teil starke Abweichungen aufweisen.

3.4 Wasser

Der Bereich der Kieler Innenförde ist in den letzten 100 Jahren mehrfach umgestaltet worden, stets zu Lasten des Wasserkörpers. Der allmähliche Hafenausbau hat die offene Wasserfläche sukzessive reduziert, so dass die Innenförde im Untersuchungsraum sich als ein stark überprägtes Gewässer ohne natürliche Uferbereiche darstellt. Die Wassertiefen wurden den Bedürfnissen der Hafenwirtschaft angepasst. Durch den steten Hafenbetrieb, den Fahrgastverkehr aber auch den Sportbootbetrieb treten bereits heute Material- und Stoffeinträge auf. Zudem gelangen durch die Zuläufe und über die Atmosphäre Fremdstoffe in die Kieler Förde. Verglichen mit Messstationen der offenen Ostsee sind vor allem erhöhte Stickstoffverbindungen zu benennen, doch auch die Phosphate werden über Zuläufe und das Sediment stets nachgeliefert.

Bewertung Wasser

Die Kieler Innenförde weist durch den steten Hafenbetrieb, den Fahrgastverkehr aber auch den Sportbootbetrieb bereits heute Material- und Stoffeinträge auf. Ebenso tritt eine Nährstoffbelastung gegenüber der offenen Ostsee zu Tage, die zum einen den natürlichen und den Regenwasserzuläufen sowie zum anderen der Wasseraustauschsituation in der Förde geschuldet ist.

3.5 Klima und Luft

Als Informationsgrundlagen zum Klima kann eine stadtklimatologische Studie von BANGERT & HEIDER (1996) herangezogen werden.

Großklimatisch wird der Witterungsverlauf durch die Lage Kiels im Übergangsbereich zwischen maritimem und kontinentalem Klima durch zyklonale Großwetterlagen aus dem Nordatlantik bestimmt, die durch eine lokale Land-Seewind-Zirkulation überlagert werden.

Infolge seiner Küstennähe herrschen im Untersuchungsraum relativ hohe Windgeschwindigkeiten (im Mittel 4.2 m/s; 1971-1990) vor allem aus westlichen bis südsüdwestlichen Richtungen vor. Die jährliche Niederschlagshöhe wird für Kiel mit 783mm (im Mittel 1961-90), die durchschnittliche Jahrestemperatur mit 8,5°C (1961-1990) angegeben (DWD 1991).

Durch Wechselwirkungen mit der Bebauung erfährt das städtische Klima beträchtliche Modifikationen gegenüber dem ländlich geprägten Umland. Das lokale Klima im Untersuchungsraum wird durch die offene Wasserfläche der Förde, den Geländeanstieg zum Klinikum hinauf und durch die versiegelten Verkehrs- und Bebauungsflächen bestimmt.

Bewertung Klima

Durch die deutlichen Land-Seewindeffekte im Uferbereich ist das Untersuchungsgebiet kleinräumig klimatisch begünstigt. Zudem wirkt die vorhandene Wasserfläche ausgleichend.

Für den Untersuchungsraum liegen hinsichtlich der **Luftbelastung** keine aktuellen Messwerte vor. Dominierende Quelle der Luftbelastung ist die stark befahrene Kaistraße. Der Umschlag auf der Hafenfläche trägt insbesondere während der Liegezeiten ebenso wie die Schiffe selbst zu den Schadstoffemissionen bei. Dies geschieht jedoch nur über einen sehr kurzen Zeitraum bzw. eine sehr kurze Fahrstrecke. 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.

Der Umschlag auf der Fläche soll gesteigert und optimiert werden. Damit geht zu den Liegezeiten auch eine Steigerung der Emissionen einher, die jedoch weiterhin hinter den Dauerbelastungen durch den Verkehr zurücktritt. Die Emissionen der anlegenden Schiffe ändern sich nicht. Die Luftbelastung während der Bauphase ist nur kurzfristig erhöht.

Bewertung Luft

Der Untersuchungsraum ist durch den heutigen Individualverkehr mit etwa 36.000 Fahrzeugen pro Tag auf der Kaistraße stark vorbelastet. In der lufthygienischen Stellungnahme wird nachgewiesen, dass die zusätzlichen Emissionen zu keinen messbaren Zunahmen der vorhandenen Luftschadstoffemissionen führen.

3.6 Landschaftsbild/Stadtbild

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.

Die Vergrößerung der geplanten Hafenanlage führt zu sehr geringen für den Menschen nicht erlebbaren Veränderungen, da die horizontale Ausdehnung nicht entsprechend auffallen wird. Die etwa 30m weiter in die Förde hinausgeschobenen Schiffkörper führen nur zu einer geringen Veränderung des Blickfeldes.

Bewertung des Landschafts- und Stadtbildes

Das Landschafts- und Stadtbild ist früher wie heute durch die Hafenwirtschaft und hier vor allem durch den Fährbetrieb geprägt. Es wird sich für den Betrachter kaum ändern.

4 Eingriff und Ausgleich

In diesem Abschnitt sind die Eingriffsfolgen für den Naturhaushalt und das Landschaftsbild zu ermitteln, die sich durch den Bau der Hafenanlage ergeben. Daraus sind Möglichkeiten zur Minimierung bzw. zum Ausgleich der Eingriffsfolgen abzuleiten.

4.1 Ermittlung der Eingriffsfolgen

Die nachfolgenden Ermittlungen folgen der in Kapitel 3 gewählten Unterteilung, wonach, der besonderen Bedeutung angemessen, der marine Lebensraum getrennt betrachtet und auch in seiner Eingriffsbilanzierung und dem Ausgleichsbedarf entsprechende Berücksichtigung erfährt.

4.1.1 Terrestrischer Lebensraum

Kein Eingriff ermittelt.

4.1.2 Mariner Lebensraum

Die meeresbiologischen Untersuchungen haben gezeigt, dass artenreicher **Hartsubstratlebensraum** von ca. 1.598m² Gesamtoberfläche verloren geht. Gleichzeitig wird durch die neue Spundwand Hartsubstratlebensraum in gleicher Größenordnung (1.717m²) neu geschaffen.

Der **Weichsubstratlebensraum** zeigt eine für die Kieler Förde typische, aber besonders artenreiche Zusammensetzung. Es gehen 4.880m² unwiderruflich verloren.

Zusätzlich wird ein Ausgleichsbedarf für die in der Bauphase auftretenden Störungen berechnet, die insbesondere die Organismen des Freiwassers wie **Fische und Meeressäuger** aber auch **sessile Organismen** betreffen können.

Insgesamt ist der Verlust von marinem Lebensraum als **starker Eingriff** in den Naturhaushalt anzusehen.

4.1.3 Boden

Terrestrische wertvolle Böden werden durch die Maßnahme nicht beansprucht. Der gesamte Bereich ist versiegelt und wird nach den Bauarbeiten wieder entsprechend versiegelt.

Insgesamt findet in den landseitigen Boden **kein Eingriff** statt. Der Gewässergrund wird unter „mariner Lebensraum“ mit erfasst.

4.1.4 Wasser

Es werden durch die Maßnahme keine nachhaltigen Veränderungen des Wasserkörpers hinsichtlich der stofflichen Zusammensetzung erwartet. Die Gesamtsituation der Fördewässer wird sich nicht messbar verändern. Der Verlust des Wasserkörpers durch das Bauwerk ist vertretbar. Insgesamt handelt es sich um einen **geringen Eingriff**.

4.1.5 Klima/Luft

Mit der Wasserfläche geht eine kleinräumig klimawirksame Fläche verloren. Aufgrund der noch hinreichend vorhandenen Wasserflächen der Förde wird der Eingriff als **gering** eingestuft.

Die Luftqualität wird sich durch den etwas zunehmenden Beladungsverkehr geringfügig verschlechtern. Die gute Durchmischung der Luft direkt an der Kieler Innenförde kommt noch hinzu, so dass der Eingriff in die Luft **gering** eingestuft wird.

4.1.6 Landschafts-/Stadtbild

Das Landschaftsbild wird sich nicht wahrnehmbar verändern.

4.2 Minimierung der Eingriffsfolgen

4.2.1 Terrestrischer Lebensraum

Es besteht kein direkter Handlungsbedarf. Bezüglich der Lichtemissionen werden insektenverträgliche LED-Leuchtmittel gewählt.

4.2.2 Mariner Lebensraum

Zur Minimierung der Eingriffsfolgen werden die direkten Arbeiten im marinen Umfeld **in Zeiten geringer biologischer Aktivität (Mitte Oktober bis Mitte März) durchgeführt**. Dies gilt vor allem für Arbeiten am Fördegrund wie Räumungsarbeiten und Nassbaggerung, die ein Aufwirbeln der Sedimente und damit auch eine Resuspendierung der Schadstoffe verursachen. Zur Reduzierung der Eintrübungen wird für diese Arbeiten ein geschlossener Greifer eingesetzt.

Zur allgemeinen Reduzierung der **Lärmbeeinträchtigungen** werden die Trag- und Füllbohlen weitgehend in den Untergrund gerüttelt, nur die letzten Meter müssen aus technischen Gründen gerammt werden. Im Lärmgutachten werden dementsprechend 2,5 Stunden für das Rammen gegenüber 8 Stunden für das Rammen angesetzt. Die Schrägpfähle müssen voraussichtlich vollständig gerammt werden.

Für die Reduzierung der Auswirkungen von **Unterwasserlärm auf die Meeressäuger** wurde im marinökologischen Gutachten ein umfassendes Konzept vorgestellt:

Grundsätzlich sind Rammarbeiten im Winter günstiger, da zu dieser Zeit mit dem geringsten Vorkommen der Tiere zu rechnen ist. Vor Beginn der Baumaßnahme sollte mittels autonomer akustischer Klickdetektoren ermittelt werden, ob sich Meeressäuger in dem betroffenen Meeresbereich aufhalten. Von der Anzahl des Vorkommens der Meeressäuger ist das weitere Vorgehen abhängig. Bei keinem oder nur sehr geringem Vorkommen genügt der Einsatz von akustischen Warngeräten; bei einem hohen Vorkommen sollten zusätzlich Vergrämungsanlagen und je nach Quellpegel der Baumaßnahme ein Blasenschleier zum Einsatz kommen.

Dazu werden folgende Maßnahmen vorgenommen:

- Vier Wochen vor Baubeginn werden Klickdetektoren installiert und wöchentlich ausgelesen,
- Drei Tage vor Baubeginn werden Pinger zur Vergrämung installiert,
- Vor und während der Arbeiten ist die Wasseroberfläche der Förde zu beobachten
- Zu Beginn der Rammarbeiten – und nach längeren Pausen – wird zunächst 10 Minuten mit geringster Energie gerammt,
- Sollten Meeressäuger gesichtet werden, wird unmittelbar mit dem Einsatz der Pinger begonnen,
- Sollten die Tiere darauf nicht wie gewünscht reagieren, werden Blasenschleier um den jeweiligen Rammort installiert und die Reaktion darauf beobachtet,
- Entweichen die Tiere in die Hörn, wird das Anrammen zweimal besonders langsam durchgeführt, das bedeutet: 1 Min bei geringer Energie rammen, dann 9 Minuten Pause, um den Tieren Zeit für das Entweichen zu geben.

Das Laichverhalten vorhandener Fischarten im benachbarten Biotop soll nicht durch resuspendiertes und sedimentierendes Material gestört werden. Daher werden die relevanten Bauarbeiten außerhalb der Laichzeiten bei Wassertemperaturen unter 4 – 5°C stattfinden. Auch bei höheren Temperaturen wird das resuspendierte Material aufgrund der vorherrschenden Strömung nach Süden transportiert. Bei entgegenlaufender Strömung und zu hohen Temperaturen werden die Rammarbeiten unterbrochen.

4.2.3 Boden

Das Ausmaß der Stoffeinträge während der Bauphase wird möglichst gering gehalten, um nachteilige ökologische Wirkungen z. B. durch den Einsatz von biologisch abbaubaren Betriebsstoffen zu minimieren.

Auswirkungen eventueller Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs (Brände, Austritt wassergefährdender Stoffe) werden durch technische Maßnahmen (Versiegelung, Absetzbecken, Abscheider) minimiert.

Es wird sichergestellt, dass mit den schadstoffbelasteten Sedimenten entsprechend den rechtlichen Vorgaben umgegangen wird und eine Verwendung als Einbaumaterial hinter der Spundwand angestrebt wird.

4.2.4 Wasser

Auswirkungen eventueller Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs (Brände, Austritt wassergefährdender Stoffe) werden durch technische Maßnahmen (Versiegelung, Absetzbecken, Abscheider) minimiert. Es ist kein weiterer Handlungsbedarf erkennbar.

4.2.5 Klima und Luft

In der Bauphase werden Baumaschinen mit möglichst niedrigem Treibstoffverbrauch und neuester Filtertechnik eingesetzt. Die Flächenerweiterung ermöglicht zukünftig einen optimierten Betriebsablauf und damit geringere Schadstoffemissionen.

4.2.6 Landschafts-/Stadtbild

Keine Minimierungsmöglichkeit.

4.3 Eingriffsbilanzierung und Ermittlung des Ausgleichsbedarfs

Landflächen

Kein Ausgleichsbedarf

Wasserflächen

Es entfallen insgesamt ca. 0,49 Hektar wasserseitiger Weichbodenlebensraum. Die marineökologischen Untersuchungen haben gezeigt, dass ein für die Innenförde beachtlicher Artenreichtum im betroffenen Bereich existiert. Es handelt sich um für diesen Lebensraum typische Arten, die sich durch eine hohe Toleranz gegen wechselnde Umweltbedingungen auszeichnen und ein hohes Wiederbesiedlungspotential besitzen. Es sind keine Rote-Liste-Arten ermittelt worden.

Hartbodensubstrat

Die 'Oberfläche unter Wasser' des Hartbodensubstrats von **1.598m²** ist aufgrund der beschriebenen Wertigkeit, der ökologischen Toleranz der ermittelten Arten und des Wiederbesiedlungspotentials im Verhältnis 1:1 auszugleichen.

Gleichzeitig entstehen durch die Kaianlagen etwa **1.717m²** Spundwandflächen, die als neuer Besiedlungsraum angesehen werden können. Somit ist ein Ausgleich hergestellt.

Weichbodensubstrat

Es gehen knapp 5.000m² gut besiedelter Weichboden mit einem ökologischen Qualitätsindex von 1,5 nach CRM unwiderruflich verloren. Da entsprechender Weichboden andernorts nicht wieder herstellbar ist, wird als Ausgleich die Schaffung von Hartsubstratlebensraum angestrebt. Dies soll durch die Aufwertung einer entsprechend großen Fläche zwischen Ölberg und Hasselfelde an der Stadtgrenze zu Mönkeberg auf die Qualität 5,0 ausgeglichen werden, was durch die Schaffung *"außergewöhnlich diverser und artenreicher Strukturen, mit ausgeprägter Begleitfauna"* erreicht werden soll.

Die **Störungen während der Bauphase** etwa für Fische und Meeressäuger werden ebenfalls über einen Index in die Berechnung einbezogen. Es ergibt sich ein Indexwert von 1465, der entsprechend auszugleichen ist.

Insgesamt ergibt sich als Ausgleich eine Besiedelungsfläche von 2.470m², die von der Qualitätsstufe 1,5 auf Stufe 5 angehoben wird (2.470x 3,5 = 8.645; siehe Tabelle 6).

Tabelle 6: Eingriff-Ausgleich-Bilanzierung (CRM 2013)

Überplante Fläche		
Spundwand		
Fläche vor der Maßnahme	Fläche (m ²)	1598
	Qualitätsindex	1,2
	Produkt	1917
Fläche nach der Maßnahme	Fläche (m ²)	1717
	Qualitätsindex	1,2
	Produkt	2060
Differenz/Ausgleichsbedarf		- 143
Meeresboden		
Fläche vor der Maßnahme	Fläche (m ²)	4882
	Qualitätsindex	1,5
	Produkt	7323
Fläche nach der Maßnahme	Fläche (m ²)	0
	Qualitätsindex	0
	Produkt	0
Differenz/Ausgleichsbedarf		+ 7323
Störungen während der Bauphase	Fläche (m ²)	4882
	Zeitraum (Winter 0,05 / Sommer 0,1)	0,05
	Dauer (Monate)	6
	Produkt	1465
Differenz/Ausgleichsbedarf		+ 1465
Ausgleichsbedarf gesamt	Qualitätsindex * Fläche (m2)	8.645

Sediment

Es werden entsprechend dem terrestrischen Boden im wasserseitigen Bereich Sedimente mit ihren Lebensraum-, Regelungs- und Produktionsfunktionen überplant. Die Sedimente sind durch die Nutzung anthropogen vorbelastet. Mit der Umsetzung des ermittelten wasserseitigen Ausgleichs sind die Eingriffsfolgen der Sedimente ebenfalls ausgeglichen.

Landschaftsbild/Stadtbild

Die geringfügigen landseitigen Veränderungen stellen keinen Eingriff in das Stadtbild dar. Die Kreuzfahrtschiffe können als Attraktivitätssteigerung angesehen werden, die den Erlebniswert des gesamten Bereiches hebt.

4.4 Bestandsdarstellung und –bewertung der Ersatzflächen

Im Oktober 2016 legte CRM ein „Rahmenkonzept für einen Sublitoralen Biotopverbund in der Kieler Förde“ vor, in dem der Bereich der Förde zwischen Kraftwerk Ost und der Stadtgrenze als „Modellregion Hasselfelde-Ölberg“ vorgestellt wurde. Zwischen den bestehenden Ausgleichsmaßnahmen der Steinriffe am Ölberg und vor Hasselfelde besteht demnach die Möglichkeit, durch weitere Maßnahmen einen Biotopverbund zu schaffen. In diesem Rahmen wurden bereits weitere Vorhaben, wie die Anlage von Seegraswiesen, Trittsteinen und Steinschüttungen durchgeführt. Der hier vorgestellte Ausgleich wird in dem Papier bereits erwartet.

Für den oben ermittelten Eingriff wird zwischen den Steinriffen Ölberg und Hasselfelde zwei Steinschüttungen/Steinfelder als Ausgleich ins Wasser eingebracht, wie es im Rahmenkonzept skizziert

wurde.

Es handelt sich hier um einen ostseetypischen Weichboden mit weichem, schlickigem Material (Eindringtiefe eines Sedimentstechrohrs: 70 cm). Die obersten zwei Zentimeter sind gut mit Sauerstoff durchlüftet, in den tieferen Schichten nimmt der Sauerstoffgehalt ab, ab einer Tiefe von 10 cm wird das Sediment anoxisch.

Die Taucher beobachteten (2005) auf dem Sediment driftende Algen (fädige Rotalgen wie *Polysiphonia* spec., Grünalgen wie *Ulva* spec. und fädige Braunalgen *Pylaiella* spec.) sowie leere Muschelschalen und vereinzelt Seenelken (*Metridium senile*) und Miesmuscheln (*Mytilus edulis*). Im Sediment wurden viele Atemlöcher der Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*) beobachtet. Verstreut liegen auf dem Grund einige größere Steine mit einem üppigen Bewuchs von Seenelken, Miesmuscheln, Seepocken (Cirripedia) und Hydrozoen. Kleinere Exemplare des Brotkrumenschwamms (*Halichondria panicea*) wurden auf dem vorhandenen Hartsubstrat (Steine) sowie auf dem Weichboden liegend vorgefunden. Vereinzelt wurden große Exemplare des Zuckertangs (*Laminaria saccharina*) beobachtet sowie kleine Schwertmuscheln (*Ensis* spec.) und Seesterne (*Asterias rubens*).

In einer Wassertiefe um acht Meter fanden die Taucher einen dichten Diatomeenrasen vor. Vereinzelt traten kleine Flecken mit *Beggiatoa* auf. Dieses Schwefelbakterium wächst als weißer Schleier auf dem Sediment und zeigt Sauerstoffmangel und Schwefelwasserstoffbildung an.

Die Untersuchung einer Sedimentprobe (Stechrohr) im Labor von CRM zeigte keine weiteren Benthosorganismen auf.

Bewertung

Der Standort vor dem ehemaligen Marinedepot Ölberg und Hasselfelde wird aufgrund der geringen Artenvielfalt und des stellenweise auftretenden Sauerstoffmangels im Sediment als ökologisch weniger wertvoll (Index 1,5) bewertet. Das Areal würde sich aber vor allem wegen der vorhandenen Ausgleichflächen gut für eine ökologische Aufwertung (Index 5) eignen.

Empfehlung

Für die Schaffung von Ausgleichsflächen in Form von Hartsubstrat (Steinschüttung, Steinfelder) wird der Flachwasserbereich zwischen den beiden bestehenden Steinriffen empfohlen. Dieser Bereich hat durch die herrschende Artenarmut und den fleckenhaften Sauerstoffmangel im Sediment zurzeit eine geringe ökologische Wertigkeit und wird durch die Einbringung von Hartsubstrat eine deutliche Steigerung in seiner Wertigkeit erfahren. Die Beschaffenheit des Meeresbodens ist weich, so dass hier Geotextilien einzusetzen sind.

5 Maßnahmen

Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf solche Anforderungen, die aus landschafts- und stadtoökologischen Erwägungen im Plangebiet und seiner Umgebung bzw. in der Ersatzfläche auf der Grundlage des bisherigen Planungsstandes zu realisieren sind.

5.1 Maßnahmen im Bereich des Planfeststellungsgebiets

Im Planfeststellungsgebiet sind außer den als Minimierung des Eingriffs genannten Maßnahmen keine weiteren vorgesehen, da landseitig keine relevanten naturschutzfachlichen Eingriffe stattfinden.

5.2 Maßnahmen außerhalb des Planfeststellungsgebietes

Die marinökologischen Untersuchungen haben ergeben, dass sich der Standort südlich des Ölbergs grundsätzlich als Ersatzfläche für einen künstlichen Hartsubstratlebensraum eignet und eine ökologische Aufwertung erfahren würde. Um ein Versinken der Steine im Schlick zu vermeiden, ist

ein Geotextil notwendig. Der Bereich zwischen den beiden Ausgleichsmaßnahmen (Steinriffen) ist ein zum Teil verschlickter, makrophytenarmer Mittel- bis Feinsandboden (CRM, Oktober 2016). Im marinökologischen Gutachten (Anhang 2) wird empfohlen „*im gesamten Bereich zwischen den Ausgleichsmaßnahmen mittelgroße Steine mit einem Durchmesser von 40cm einzeln auszubringen und so einen Biotopverbund zu schaffen.*“

Im Rahmenkonzept werden daneben auch die Schaffung größerer Biotope in größeren Abständen, für das Hartsubstrat insbesondere „Trittsteine, kleinere Riffe und Steinfelder“ (S. 24 im Konzept) vorgeschlagen. Dem soll hier gefolgt werden. Auf der Skizze im Konzept (siehe Abbildung 5) sind zwischen den Steinriffen Ölberg und Hasselfelde zwei jeweils etwa 350m² große Flächen als neue Steinfelder vorgesehen. Sie sollen durch die hier beschriebene Maßnahme umgesetzt werden.

Das marinökologische Gutachten fordert

- die Ausbringung von Steinen mit dem Durchmesser von etwa 40cm sowie
- die Schaffung einer Besiedlungsfläche auf Hartsubstrat von 2.470m².

Bei der Annahme vielfächiger, unregelmäßiger Steine beträgt deren Oberfläche bei 40cm Durchmesser etwa 1,m². Die in der Praxis nicht besiedelbare Unterseite der Gesteine von etwa 20% (=0,8m²) ist wiederum abzuziehen. Demnach wären pro m² etwa 4-5 Steine mit ca. 3,2-4m² Besiedlungsoberfläche (etwa 3,6 im Durchschnitt) anzurechnen. Sind mehr kleinere Steine dabei, vergrößert sich die Besiedlungsoberfläche. Daraus ergibt sich eine benötigte Fläche von **etwa 700m²** (700 x Faktor 3,6 = 2.520m²) Fläche mit ca. 100m³ Gestein. Die Rohdichte der Natursteine beträgt 2,6t/m³. Das zu ordernde Gewicht für die vorgesehenen Steinfelder entspricht damit **etwa 260t**.

Für die Erweiterung des **Hartsubstratlebensraums** sind folgende Voraussetzungen zu nennen:

- Die Größe der beiden Grundflächen hat jeweils etwa 350m² mit ca. 130t Natursteinen zu betragen.
- Der Einbau erfolgt an den dargestellten Flächenvorschlägen gemäß Rahmenkonzept.
- Die Ungestörtheit in der Entwicklung muss gegeben sein.
- Eine wissenschaftliche Baubegleitung sowie ein Monitoring in Form von Begleituntersuchungen zur Besiedlungsdokumentation sind nach 2 und 5 Jahren durchzuführen.

Kosten

Technische Bearbeitung/Gebühren/Einmessung/Prüfung der Flächen	12.000.-
Vorbereiten, liefern und verlegen einer geotextilen Sandmatte für 700m ²	12.000.-
Liefern und verlegen von 260t Natursteinen mit etwa 40cm Größe (100€/t)	26.000.-
Wissenschaftliche Begleitung der Durchführung der Maßnahme	5.000.-
Kontrolle nach zwei und fünf Jahren	6.000.-

Gesamtsumme (brutto): **61.000.-**

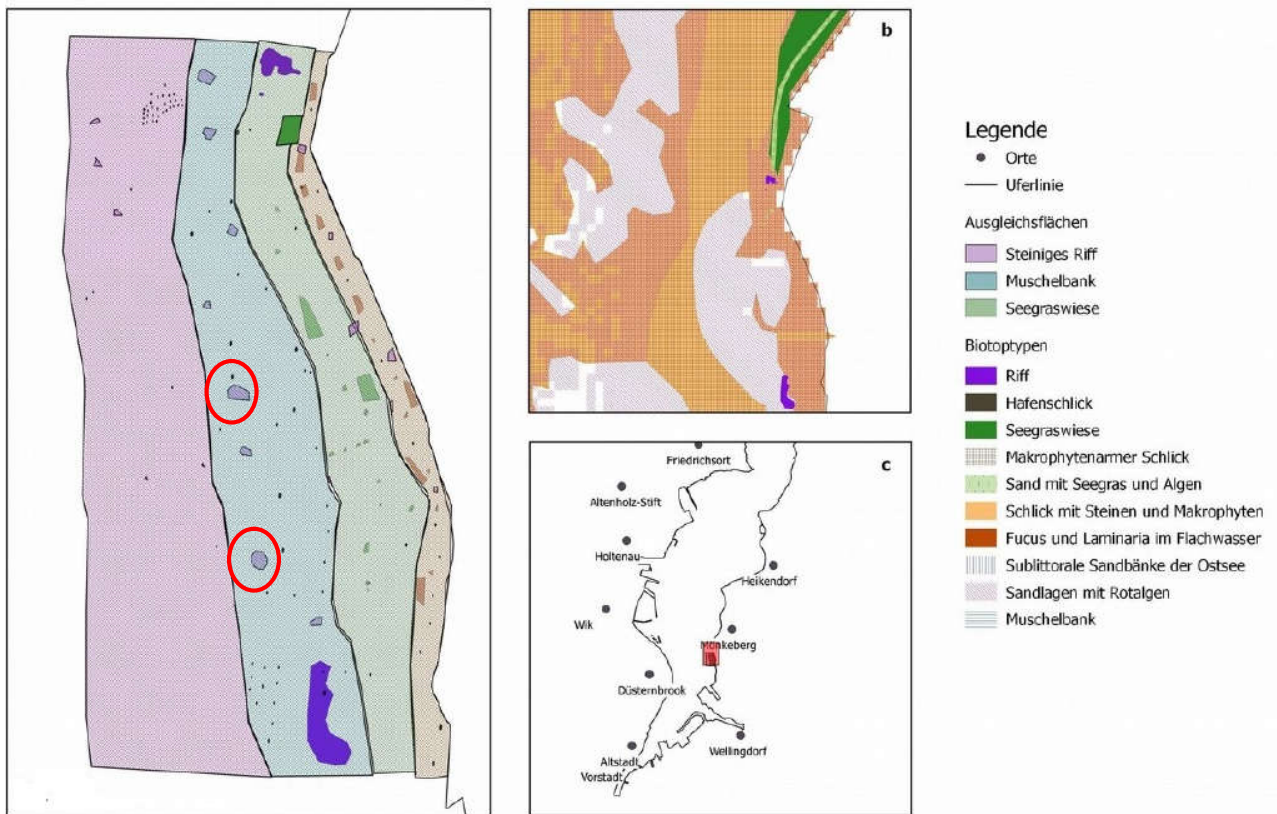
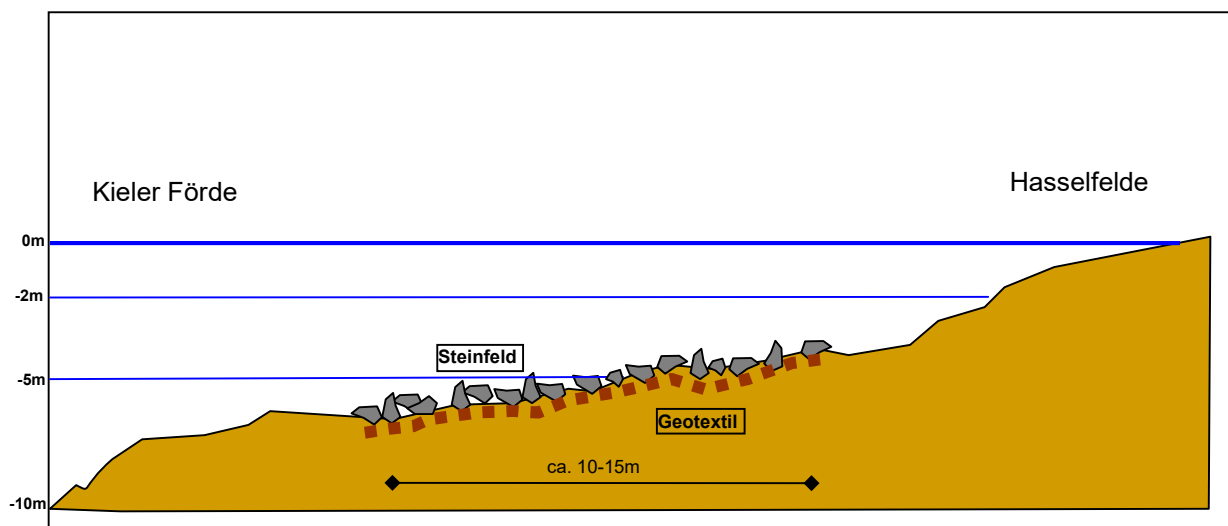
Denkbar ist auch eine **Ausgleichszahlung** in gleicher Höhe in ein „sublitorales Ökokonto“.

Die Ausgleichsmaßnahme wurde mit dem marinökologischen Gutachter (CRM) abgestimmt.

Tabelle 7: Mittlere Positionen der beiden Steinfelder in Gauß-Krüger und WGS84

	Rechts	Hoch	Nord	Ost
1	3576360	6024560	54° 20' 43,54''	10° 10' 23,34''
2	3576390	6024400	54° 20' 38,34''	10° 10' 24,85''

Abbildung 5: Zwei neue Riffs vor Hasselfelde (aus CRM 2016a, S.24)

Abbildung 6: Querschnitt eines Natur-Steinfelds ‚Hasselfelde‘; ca. 350m²

6 Literatur

- BfN, Bundesamt für Naturschutz (2013): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 2: Meeresorganismen. Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 70(2), 236 S.
- Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2009) Entwicklung von Methodiken zur Umsetzung der Eingriffsregelung und artenschutzrechtlicher Regelungen des NatSchG sowie Entwicklung von Darstellungsformen für landschaftspflegerische Begleitpläne im Bundesfernstraßenbau
- CRM 2003, Endbericht zur wissenschaftlichen Begleituntersuchung des künstlichen Riffs bei Hasselfelde
- CRM 2009, Gutachterliche Stellungnahme zum Bau einer Steganlage Kieler Förde in Hasselfelde, CRM 2012, Abschlussuntersuchung, Ausgleichsmaßnahme bei Mönkeberg im Rahmen des Cruise & Ferry Terminal-Baus
- CRM 2016; Marinökologisches Gutachten mit Artenschutzbeitrag zur Vorschuhung am LP 25 Schwedenkai, Kiel
- CRM 2016a; Rahmenkonzept für einen Sublitoralen Biotopverbund in der Kieler Förde
- Interaktive Sichtungskarte von Meeressäugetieren in der Ostsee: <https://www.deutsches-meeresmuseum.de/wissenschaft/infothek/sichtungskarte>
- FTZ Uni Westküste, Büsum 2013; Abschlussbericht zu morphologisch- sedimentologischen sowie hydrologischen Naturuntersuchungen in der Kieler Förde.
- Karez, R. & Schories, D. (2005) Die Steinfischerei und ihre Bedeutung für die Wiederansiedlung von *Fucus vesiculosus* in der Tiefe. Rostocker Meeresbiologische Beiträge 14:95-107
- Kögler, F.C., Ulrich, J. (1985) Bodengestalt und Sediment der Kieler Förde. In: Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins Schleswig-Holstein 55:1-33
- Muus, B.J., Dahlström, P. (1991): Meeresfische. BLV, 244 S.
- Rosenthal, H., Böttger, T., Kamp M, Waller, U. (1996): Stellungnahme zur geplanten Baumaßnahme „Fußgängerbrücke über die Kieler Hörn“. Institut für Meereskunde, Kiel, 33 S.
- Rosenthal, H., Kamp M, Böttger T., Waller, U. (1996b): Gutachtliche Stellungnahme zum Bauvorhaben „Sanierung Kiel-Hörnbereich“. Institut für Meereskunde, Kiel, 30 S.
- Rote Liste HELCOM, DE Ostsee, Bonn Konvention, HELCOM