



## Machbarkeitsstudie MS Zukunft Meer

2021

# Machbarkeitsstudie MS Zukunft Meer

## INHALTSVERZEICHNIS

### 1. Allgemein

1.1. Ausgangslage	Seite 5
1.2. Projektträger und Partner	Seite 6
1.3. Gegenstand der Machbarkeitsstudie	Seite 7
1.4. Gliederung der Machbarkeitsstudie / Zeitplan	Seite 8

### 2. Grundlagenermittlung

2.1. Ermittlung und Auswahl anderer an der Planung fachlich Beteiligter	Seite 9
2.2. Grundlagen und Dokumente	Seite 9
2.3. Bestandsaufnahme und technische Substanzerkundung Adler VII	Seite 11
2.4. Bedarfsanalyse der Partner und Nutzer	Seite 26
2.5. Mögliche Buchungszeiträume Partner	Seite 31
2.6. Flächenermittlung möglicher Nutzungsbereiche	Seite 32
2.7. Betriebsprofil / Leistungsbedarf / Tagesenergiebedarf	Seite 34
2.8. Umweltaforderungen emissionsfreies Antriebskonzept	Seite 35
2.9. Mögliche Energieträger und -wandler	Seite 35
2.10. Rahmenbedingungen für das emissionsfreie Antriebskonzept	Seite 36

### 3. Vorplanung

3.1. Überprüfung, ob und wie die Anforderungen technisch und räumlich umgesetzt werden können	Seite 36
3.2. Grobskizze Aufteilung	Seite 38
3.3. Erfassen der notwendigen schiffbaulichen Maßnahmen	Seite 39
3.4. Gültige Vorschriftenregime	Seite 40
3.5. Grobe Leistungsbilanz, Energiebilanz, Ladebetrieb und Batteriebelastung	Seite 40
3.6. Technische Rahmendaten	Seite 41

3.7. Anordnung im Schiff	Seite 44
3.8. Technische Realisierbarkeit	Seite 45
3.9. Abkürzungen	Seite 45
<b>4. Umsetzen der abgestimmten Inhalte in ein Gesamtkonzept</b>	
4.1. Raum- und Bereichsbeschreibung	Seite 46
4.2. Ausstattung Snackbereich	Seite 48
4.3. Gewichts- und Stabilitätsberechnung	Seite 49
4.4. Planung	Seite 50
4.4.1. Außenansicht / Generalplan / Möblierungsplanung	Seite 50
4.4.2. Systemschnitt	Seite 52
4.4.3. Detailplanung Snackcounter	Seite 53
4.4.4. Elektro-, Medientechnik- und Beleuchtungsplanung	Seite 56
4.4.5. Sanitärplanung	Seite 57
4.4.6. Lüftungsplanung	Seite 58
4.4.7. Insulationsplanung	Seite 59
4.4.8. Bodenplanung	Seite 60
4.4.9. Planung Erweiterung Decksaufbauten	Seite 61
4.5. Visualisierungen	Seite 62
4.5.1. Außenansichten	Seite 62
4.5.1.1. Alternative Außenansichten	Seite 63
4.5.2. Hauptdeck Eingangsbereich/ Arbeitsbereich 1	Seite 64
4.5.3. Hauptdeck Snackbar	Seite 65
4.5.4. Hauptdeck Snackbereich	Seite 66
4.5.5. Hauptdeck Ausstellung	Seite 67
4.5.6. Hauptdeck Meeting/ Präsentationsbereich	Seite 68
4.5.7. Hauptdeck Arbeitsbereich 2	Seite 69
4.5.8. Hauptdeck Arbeitsbereich 2 Detail	Seite 70
4.5.9. Achterdeck Seetierbecken	Seite 71
4.5.10. Brückendeck Labor/ Gruppenraum	Seite 72

4.5.11. Brückendeck Labor/ Gruppenraum Detail	Seite 73
4.5.12. Brückendeck Außenbereich	Seite 74
4.5.13. WC Bereich	Seite 75

## **5. Betriebs- und Nutzungsplanung**

5.1. Reichweite	Seite 76
5.2. Einsatzgebiete	Seite 76
5.3. Beispiel Einsatzplan	Seite 78
5.4. Personalbedarf	Seite 82
5.5. Infrastruktur an Land	Seite 82

## **6. Kostenermittlung**

6.1. Kostenschätzung mit Aufstellung nach Kostengruppen	Seite 83
---	----------

## **7. Zusammenfassung**

7.1. Mögliche Umsetzung der Ziele	Seite 92
7.2. Kurze Informationen zum Gesamtkonzept	Seite 95
7.3. Fazit	Seite 98

# 1. Allgemein

## 1.1. Ausgangslage

Die maritime Industrie in Schleswig-Holstein leidet seit Jahren unter einem zunehmenden Fachkräftemangel. Fehlende Präsentationsmöglichkeiten der eigenen Leistungs- und Innovationsfähigkeit sowie fehlende Vernetzungsplattformen wurden im Maritimen Cluster Norddeutschland (MCN) als Ursachen und Risiken für die Zukunft der Maritimen Wirtschaft in S-H identifiziert.

Um diesen Risiken entgegenzuwirken, hat das Maritime Cluster Norddeutschland vier maßgebliche Handlungsfelder mit untergeordneten Aufgaben definiert. Die vier Handlungsfelder des Maritimen Clusters Norddeutschlands sind: Vernetzung, Innovationsprojekte, Technologie- und Wissenstransfer sowie Personal.

Gemeinsam mit der „Landesinitiative Zukunft Meer“ des Landes Schleswig-Holsteins, in der das Maritime Cluster Norddeutschland als Mitglied aktiv ist, wurde die Idee für eine neue Plattform geboren, die der Umsetzung gemeinsamer Ziele dienen soll:

- Verbesserte Technologiestandortdarstellung
- Fachkräftemangel entgegenwirken;  
Ausbildungs- und Karrieremöglichkeiten der maritimen Wirtschaft aktiv bewerben;
- die Bildung von Kooperationsnetzwerken und Clustern  
zwischen Wirtschaft, Wissenschaft, Verwaltung und Politik unterstützen;
- Förderung von nachhaltigen und emissionsarmen Wasserfahrzeugen,  
um Wettbewerbsvorteile in Zukunftsmärkten zu sichern;
- das Verständnis für die Meere und ihren Schutz,  
aber auch ihre verantwortungsvolle Nutzung stärken sowie
- Ideen und Innovationen fördern

Neben einer lokalen Ausstellung an einem festgelegten Ort sowie einer Wanderausstellung wurde ein Mehrzweckschiff diskutiert, das für die Umsetzung der gemeinsamen Ziele im „Land zwischen den Meeren“ am attraktivsten erschien.

Für eine schiffs-basierte Lösung sprachen mehrere Gründe, wie z.B. die Flexibilität der Einsatzorte, der direkte Praxisbezug, Innovationen im realen Einsatz testen und präsentieren zu können sowie die große Grundfläche, die das Zusammentreffen mehrerer Interessensgruppen ermöglicht und gleichzeitig unterschiedliche Aktivitäten an Bord erlaubt.

Die Kosten für einen geeigneten Schiffsneubau in der notwendigen Größe und mit entsprechender Ausstattung wurde von Experten auf mindestens 20 Millionen Euro geschätzt und zugunsten einer Prüfung der Machbarkeit und Kosten für den Umbau eines bestehenden Schiffes zurückgestellt, der in dieser Machbarkeitsstudie untersucht wird.

In den Gremiensitzungen des Maritimen Cluster Norddeutschlands, wurde der Umbau, der in Rendsburg aufliegenden Adler VII der Reederei Adler-Schiffe, als Vorschlag eingebracht. Das 1980 in Husum gebaute Fahrgast-Schiff mit Hochseezulassung wurde nach einem kleineren Brand in der Kombüse des Schiffes, bei dem lediglich die Inneneinrichtung des Schiffes beschädigt wurde, vollständig entkernt und liegt seit 2019 im Obereiderhafen in Rendsburg. Das Schiff wurde zuvor an der Nord- und Ostseeküste eingesetzt und weist perfekte Eigenschaften für das geplante Zielgebiet sowie die richtige Schiffsgröße auf.

Dem „Cluster-Gedanken“ folgend, wurden von Beginn an diverse Institutionen, Organisationen und Bildungseinrichtungen mit identischen Interessen wie z.B. Meer, Meeresschutz, Nachhaltigkeit und Klimaschutz angefragt und eingebunden. Die Ideen und Bedarfe dieser potenziellen Nutzungspartner wurden in dieser Machbarkeitsstudie bereits berücksichtigt.

Auf Anfrage des Maritimen Clusters Norddeutschland und der „Landesinitiative Zukunft Meer“ erklärte sich der Eigentümer der Adler VII, der Sylter Reeder Sven Paulsen, bereit, das Schiff für den angedachten Verwendungszweck vorzuhalten und die Durchführung einer Machbarkeitsstudie für einen möglichen Umbau durchzuführen sowie finanziell zu unterstützen.

Diese Machbarkeitsstudie wurde im Zeitraum Januar 2021 bis August 2021 im Auftrag der Reederei Adler-Schiffe in Zusammenarbeit mit dem Maritimen Cluster Norddeutschland durchgeführt und dabei maßgeblich vom erfahrenen Architektenbüro Raumschiff Commercial Environments, das für innovative Innenausbau-Konzepte für Schiffe bekannt ist sowie von den erfahrenen Schiffsbauingenieuren der naValue GmbH aus Flensburg unterstützt, die vor allem für ihre innovativen und nachhaltigen Antriebslösungen bekannt sind.

## **1.2. Projektträger und Partner**

### **Projektträger der Machbarkeitsstudie**

Adler Schiffe GmbH & Co KG  
Boysenstr. 13  
25980 Sylt / OT Westerland



vertreten durch: Tobias Lagmüller

Als Inhaber der auf Sylt ansässigen Reederei Adler-Schiffe ist Sven Paulsen in Schleswig-Holstein bereits als Innovationstreiber und investitionsfreudiger Unternehmer bekannt. Bei der von ihm betriebenen Sylter Verkehrsgesellschaft (SVG), setzte er schon vor der Klimaschutzbewegung Elektrobusse im Linienverkehr ein. Er betrieb den ersten autonom fahrenden Bus im Land und führt in diesem Jahr eine neue Mobilitäts-App auf Sylt ein, die nachhaltige Verkehrsträger und ein eigenes, elektrobetriebenes Car-Sharing-Angebot, miteinander verknüpft. Mit mehr als 25 Fahrgastschiffen ist seine Reederei Adler-Schiffe der größte Anbieter von Ausflugsfahrten und Schiffschartern an den deutschen Küsten. In allen angedachten Zielregionen ist die Reederei Adler-Schiffe bereits präsent und verfügt über entsprechende Infrastruktur, Personal und Kompetenzen.

Antragspartner des Projektträgers:

Maritimes Cluster Norddeutschland  
Geschäftsstelle Schleswig-Holstein  
Lorentzendamm 24  
24103 Kiel



vertreten durch: Peter Moller

Seit über 15 Jahren stärkt das Maritime Cluster Norddeutschland Schleswig-Holstein (MCN.SH) die Zusammenarbeit der maritimen Wirtschaft im nördlichsten Bundesland. Eingebunden in ein länderübergreifendes Netzwerk verbindet das MCN.SH rund 350 Mitglieder aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Der Mix aus den unterschiedlichen maritimen Sektoren, die intensive Betreuung der Unternehmen sowie deren thematische Bündelung in Fachgruppen fördern den Dialog und ebnen den Weg für gemeinsame Projekte und Innovationen.

## Durchführung der Machbarkeitsstudie

Raumschiff Commercial Environments GmbH  
Rentzelstr. 36-40  
20146 Hamburg



vertreten durch: Christian Kaul

Die Raumschiff Commercial Environments GmbH entwirft, entwickelt und baut seit über 20 Jahren Architekturen für Stores, Gastronomie und andere kommerzielle Einrichtungen. Aufgrund persönlichen Interesses von Christian Kaul für die Schifffahrt wurde der Bereich des Schiffsbaus für kommerzielle Anwendungen in den letzten Jahren erfolgreich weiterentwickelt. Schiffsumbauten wie die *MS Koi* zum Veranstaltungsschiff oder die *MS Princess* zu einem modernen Ausflugsschiff wurden durch RSCE erfolgreich geplant und umgesetzt.

## Projektpartner für Schiffsentwurf, Energieversorgung und Antriebstechnik

naValue GmbH  
Lise-Meitner-Straße 2  
24941 Flensburg



vertreten durch:

Thomas Ritte, Jan Lüneburg

Seit über 25 Jahren arbeiten die Experten der naValue GmbH als Ingenieure und Manager in der maritimen Wirtschaft. Mit der Gründung des Unternehmens in Flensburg machen sie seither mit nachhaltigen Vorzeigeprojekten, wie der Entwicklung der ersten Hamburger Hafenfähren mit emissionsfreien Antrieben, auf sich aufmerksam. Das Team der naValue GmbH aus Schleswig-Holstein denkt innovativ und langfristig. In dieser Machbarkeitsstudie haben sie ihre gefragten Kompetenzen, die die gesamte Kette vom Schiffsentwurf bis hin zum Schiffbau abdecken, eingebracht und sich erfolgreich der Herausforderung gewidmet, eine innovative und emissionsfreie Energieversorgung und Antriebstechnik für ein bereits 1980 gebautes Küstenschiff zu entwickeln.

### 1.3. Gegenstand der Machbarkeitsstudie

Im Auftrag der Reederei Adler-Schiffe und des Maritimen Clusters Norddeutschland wurde untersucht, ob ein bestehendes Küstenschiff als innovative Plattform für die Ziele des Maritimen Cluster Norddeutschlands und der Landesinitiative Zukunft Meer dienen kann. Folgende Ziele wurden benannt:

- Technologiestandortdarstellung und Technologietransfer
- Werbemöglichkeiten für Ausbildungs- und Karrieremöglichkeiten in der maritimen Wirtschaft
- Förderung von nachhaltigen und emissionsarmen Wasserfahrzeugen
- Förderung von Kooperationsnetzwerken und Clustern
- Förderung des Verständnisses für die Meere und ihren Schutz
- Förderung und Präsentation von Ideen und Innovationen mit maritimem Bezug

Folgende Fragestellungen wurden im Zeitraum 01/2021 bis 08/2021 untersucht:

- Wie könnten mögliche Nutzungs- und Betriebskonzepte aussehen?
- Welche möglichen Nutzungspartner kommen in Betracht?
- Welche Anforderungen stellen die potenziellen Nutzer an das Schiff?
- Wie kann die Technologiestandortdarstellung der Technologietransfer realisiert werden?
- Welche Energieversorgung und welcher Antrieb sind unter den Gesichtspunkten Nachhaltigkeit, Umweltverträglichkeit, Erfüllung der gestellten Anforderungen und technische Realisierbarkeit am geeignetsten?
- Welche Umbaumaßnahmen sind auf Basis der Ergebnisse aus den vorherigen Fragen notwendig?
- Wie hoch sind die geschätzten Kosten für den Umbau und die geplanten Erneuerungen?

Diese Machbarkeitsstudie befasst sich mit nachhaltiger Energieversorgung, emissionsarmen Antriebsmöglichkeiten, Rumpf und Aufbauten, technischer Ausstattung sowie einer möglichen Inneneinrichtung.

Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie haben zum Ziel, eine Entscheidungsgrundlage zu liefern, ob aufgrund der geschätzten Aufwendungen die Idee des Umbaus eines Bestandsschiffes für den angedachten Zweck weiter vorangetrieben werden soll oder ob Alternativen verfolgt werden.

Finanzierungs- und Förderungsmöglichkeiten sind keine Bestandteile der Machbarkeitsstudie. Der nachhaltige und emissionsfreie Antrieb legt jedoch eine Förderfähigkeit im Rahmen der Klimaschutzbemühungen auf EU-, Bundes- und Landesebene nahe.

Auf eine detaillierte Überprüfung notwendiger Infrastrukturmaßnahmen auf der Landseite wurde ebenfalls verzichtet, da im Rahmen der Machbarkeitsstudie lediglich eine Empfehlung für mögliche Betriebshäfen abgegeben wird und gezielte Förderprogramme für nachhaltige Infrastrukturmaßnahmen in Häfen für die kommenden Jahren eine Investitionsdynamik erwarten lassen.

Hinzu kommt der Umstand, dass die Energieversorgung des Schiffes über zwei voneinander unabhängigen Energiequellen geplant ist. Energie kann wahlweise über jeweils zwei Stromanschlüsse á 125 A / oder über eine Betankung mit Wasserstoff erfolgen. Die dynamische Entwicklung im Bereich Wasserstoff, insbesondere bei Projekten zur Herstellung von grünem Wasserstoff im Offshore-Bereich an den deutschen Küsten, erlauben eine positive Erwartung in Hinblick auf die Versorgungsmöglichkeiten in den Zielgebieten. Die Wasserstofftanks des Schiffes fassen insgesamt 94,5 kg Wasserstoff und können in weniger als einer Stunde über feste Stationen oder mobile Wasserstofftrailer befüllt werden.

#### **1.4. Gliederung der Machbarkeitsstudie / Zeitplan**

Die Machbarkeitsstudie wurde in die 5 Phasen Grundlagenermittlung, Vorplanung, Planung, Kostenermittlung und Zusammenfassung gegliedert. Die Phasen bauen aufeinander auf und wurden gemäß folgendem Zeitplan bearbeitet:

Status: 08.03.2021		März			April			Mai			Juni			Juli										
		KW08	KW09	KW10	KW11	KW12	KW13	KW14	KW15	KW16	KW17	KW18	KW19	KW20	KW21	KW22	KW23	KW24	KW25	KW26	KW27	KW28	KW29	KW30
1. Grundlagenermittlung																								
2. Vorplanung																								
3. Planung																								
4. Kostenermittlung																								
5. Zusammenstellung Unterlagen																								
Fertigstellung																								

## 2. Grundlagenermittlung

Ermitteln der Planungsbedingungen. Neben der Erstellung und Auswertung einer Bedarfsanalyse der Partner sowie einer technischen Bestandsaufnahme des Bestandsschiffes beschäftigt sich diese Phase bereits mit den Antriebsmöglichkeiten, da hier der größte Planungsvorlauf benötigt wird.

### 2.1. Ermittlung und Auswahl anderer an der Planung fachlich Beteiligter

Aufgrund des hohen Stellenwertes des Schiffsantriebs für die Machbarkeitsstudie wurde für diesen Bereich schon frühzeitig Gespräche mit geeigneten Partnern geführt. Die Wahl fiel auf NaValue Schiffbauingenieure, Flensburg, die als Experten für moderne Antriebe die besten Voraussetzungen für dieses Projekt mitbringen.

### 2.2. Grundlagen und Dokumente

- 2.2.1. Projektskizze OpenC – Meeresforschung für alle, erstellt von Adler-Schiffe GmbH und Co KG, 2020 > *siehe Dokument im Anhang unter 2.2.1.*
- 2.2.2. Auszüge aus dem Projektgespräch „MS Zukunft Meer“, erstellt vom Maritimen Cluster Norddeutschland, 2020 > *siehe Dokument im Anhang unter 2.2.2.*
- 2.2.3. Liste der möglichen Projektpartner

Durchführung der Machbarkeitsstudie		
Adler-Schiffe GmbH & Co KG	Tobias Lagmöller	Betriebsleiter
Maritimes Cluster Norddeutschland	Peter Moller	Geschäftsführer Geschäftsstelle S-H
	Dr. Sonja Endres	Projektmanagerin
Raumschiff Commercial Environments GmbH	Christian Kaul	Architekt
naValue GmbH	Thomas Ritte	Geschäftsführer
	Jan Lüneburg	Schiffsbauingenieur
C. Kruse Public & Policy Affairs	Christian Kruse	Berater Projektleitung
Projektpartner der Landesinitiative Zukunft Meer		
Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Schleswig-Holstein	Christian Balk	Fachaufsicht Geographie
	Martin Jarrath	Koordinator Bildung für nachhaltige Entwicklung
Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes S-H	Palle Menzel	Referat Technologiepolitik und Technologietransfer
Potenzielle Nutzungspartner		
Maritimes Zentrum der Hochschule Flensburg	Dipl.-Ing. Karsten Werner	FB Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien / Forschung & Projekte
	Prof. Pawel Ziegler	Leitung, Lehrstuhl für Schiffsbetriebstechnik
Fachschule für Seefahrt Flensburg	Sven Hagedorn	Schulleiter
Schutzstation Wattenmeer	Harald Förster	Geschäftsführung
	Rainer Borcharding	Umweltbildung
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel	Dr. Christian Wagner-Ahlfs	Koordinator für transdisziplinäre Forschung
	Friederike Balzereit	Öffentlichkeitsarbeit für Kiel Marine Science
GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung	Gerd Hoffmann-Wieck	Öffentlichkeitsarbeit & Kommunikation
Fachhochschule Kiel	Dr. Andreas Borchardt	Technologie- und Wissenstransfer
Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen S-H	Karl-Martin Ricker	Studienleiter und Landesfachberater für Naturwissenschaften
One Earth – One Ocean e.V.	Dr. Rüdiger Stöhr	Referent für Umweltbildung, Mikrobiologe
Europäische Küstenunion Deutschland (EUCC-D)	Anke Vorlauf	Projektmanagement Bildung für nachhaltige Entwicklung
Schleswig-Holsteinische Seemannsschule	Kaptn. Ralph Jensen	Lehrgangskoordination Fort- und Weiterbildung
Beratende Partner		
Fachhochschule Kiel	Prof. Dr.-Ing. Hendrik Dankowski	Fachbereich Maschinenwesen - Entwerfen von Schiffen und Maritimer Umweltschutz
Siemens Energy Global GmbH & Co. KG	Dipl.-Ing. Martin Wuensch	Sales Manager Commercial Vessels

- 2.2.4. Dokumente zum Bestandsschiff Adler VII gemäß von naValue GmbH erstellter Liste von 4/2021 > *siehe im Anhang unter 2.2.4.*
- 2.2.5. Technische Daten zum Bestandsschiff Adler VII, gemäß von NaValue GmbH erstellter Liste von 4/2021 > *siehe im Anhang unter 2.2.5.*

### **2.3. Bestandsaufnahme und technische Substanzerkundung Adler VII**

Die technischen Eigenschaften des Bestandsschiffs Adler VII wurden anhand der Sichtung der unter 2.2.4. und 2.2.5. beschriebenen Schiffsdaten und Dokumente durch die naValue GmbH aus Flensburg analysiert. Im Rahmen von Schiffsbesichtigungen durch die Raumschiff RSCE und die naValue GmbH wurde der Zustand des Schiffes geprüft.

Die Hauptbesichtigung der Adler VII fand am 25.02.2021 im Rendsburger Obereiderhafen statt. Hierbei wurde der allgemeine Zustand ermittelt und die nach einem behobenen Brandschaden immer noch entkernten und leer geräumten Bereiche begutachtet. Des Weiteren wurden durch die naValue GmbH die Störkanten (Stützen, Schächte) im Salon vermessen, da diese in den Dokumenten nicht dargestellt sind.

#### **2.3.1. Beschreibung der Bestandsaufnahme**

##### **Allgemein**

Das Schiff ist grundsätzlich fahrbereit, d.h. alle schifftechnischen und nautischen Anlagen sind betriebsbereit, Maschine, Antrieb, Steuerung und Sicherheitstechnik funktionieren, die notwendigen Wartungen wurden regelmäßig durchgeführt. Die elektrische Anlage (Bordstrom) sowie die Sanitäreinrichtungen sind ebenfalls betriebsbereit. Die Zuluftanlage funktioniert wobei die Lüftungskanäle auf dem Hauptdeck entfernt wurden und zurzeit auf diesem Deck in Einzelsegmenten zwischenlagern. Die Heizkörper wurden teilweise zurückgebaut und eingelagert. Die Heizungsleitungen wurden nicht verändert.

##### **Außenbereich**

Rumpf und Aufbauten befinden sich in einem dem Alter entsprechend guten Zustand, es gibt in allen Bereichen Gebrauchsspuren wie kleinere Beulen und Flugrost. Der Anstrich ist in allen Bereichen abgestoßen und muss inkl. Vorarbeiten erneuert werden. Die Materialstärken scheinen überall ausreichend, es gibt keine stark verrosteten, durchgerosteten oder stark korrodierte Bereiche. Der Rumpf ist aus Stahl, die Aufbauten sind aus Aluminium gefertigt. Es wurden beim Um- oder Rückbau keine statischen Elemente entfernt, sodass davon ausgegangen werden kann, dass Rumpf und Aufbauten bautechnisch nicht ertüchtigt werden müssen. Die Fenster im ehemaligen Küchenbereich auf dem Hauptdeck wurden teilweise entfernt und in die Aussparungen wurden Aluminiumblindplatten eingesetzt.

Die auf Deck befindlichen Rettungsgeräte wurden entfernt und eingelagert. Die Sitzbänke auf den Brückendeck wurden zurückgebaut.

### Tankdeck

Das Tankdeck befindet sich weitestgehend im Originalzustand. Das Inventar aus Bordshop, Lagern und Kombüse wurde größtenteils zurückgebaut. Ansonsten sind in diesem Bereich keine weiteren Arbeiten erfolgt.

### Hauptdeck

Das Hauptdeck wurde bis auf die rohe Stahl- bzw. Aluminiumkonstruktion zurückgebaut. D.h. Die Einrichtung wurde vollständig rückgebaut, sämtliche Wand- und Deckenverkleidungen inkl. Unterkonstruktion und Dämmung wurden entfernt. Der Bodenbelag wurde aufgenommen und entsorgt. Die Zuluftkanäle wurden abgebaut und in Segmenten auf dem Hauptdeck zwischengelagert.

Der Niedergang zur ehemaligen Kombüse auf dem Tankdeck wurde durch eine nachträglich eingebrachte Aluminiumeinhausung abgeschottet. Ein Türschott fehlt und muss in diesem Bereich noch eingeschweißt werden. Die Heizkörper wurden teilweise demontiert und eingelagert. Die Heizungsleitungen sind vorhanden. Die Steuerleitungen von Brücke zum Maschinenraum sind inkl. Einhausung vorhanden.

### Brückendeck

Das Brückendeck befindet sich im Originalzustand. Das Inventar ist noch vorhanden und es sind in diesem Bereich bis jetzt keine Arbeiten erfolgt.



### 2.3.3. Bestandsdokumentation



Achterdeck 1



Achterdeck 2



Achterdeck 3



Ansiht Bug



Brückendeck Außenbereich Detail 2



Ansiht Heck



Niedergang vom Brückendeck



Brückendeck Zugang Brücke Backbord



Brückendeck Zugang zur Brücke Steuerbord



Brückendeck Zugang



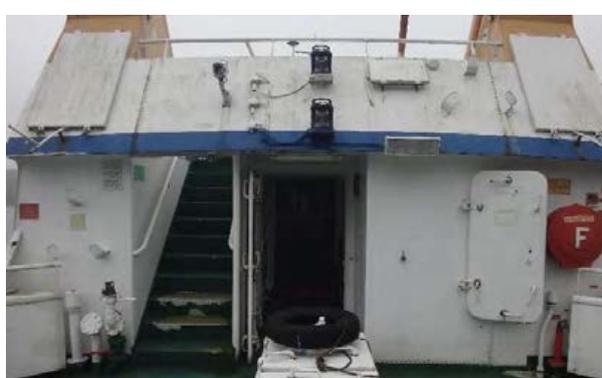
Brückendeck Außenbereich



Brückendeck Außenbereich Detail



Hauptdeck Eingangsbereich 1



Hauptdeck Einaansbereich 2



*Niedergang Maschinenraum 1*



*Niedergang Maschinenraum 2*



*Peildeck Aufbau für Zuluftanlage*



*Peildeck Abluftauslässe*



*Seitenansicht*



*Peildeck Mast*



Hauptdeck Niedergang Tankdeck



Hauptdeck Vorschiff gesamt



Hauptdeck Zuluftkanal Detail



Hauptdeck WC



Hauptdeck Vorschiff



Hauptdeck Vorschiff Steuerbord Detail



Hauptdeck Steuerungsleitung Detail



Hauptdeck Heizung 1



Hauptdeck Heizung 2



Hauptdeck gesamt 1



Hauptdeck gesamt 2



Hauptdeck Fensterseite Steuerbord



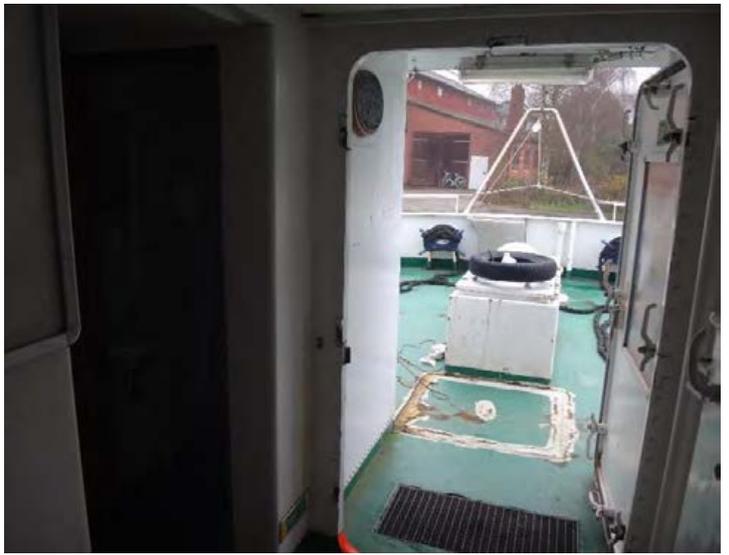
Hauptdeck Fensterseite Backbord



Hauptdeck Eingangsbereich 1



Hauptdeck Eingangsbereich 2



Hauptdeck Eingangsbereich 3



Hauptdeck Eingangsbereich 4



Hauptdeck ehemaliger Gastronomietresen 1



Hauptdeck ehemaliger Gastronomietresen 2



Hauptdeck Deckenkonstruktion 1



Hauptdeck Deckenkonstruktion 2



Hauptdeck Deckenkonstruktion 3



Hauptdeck Blick zum Vorschiff 1



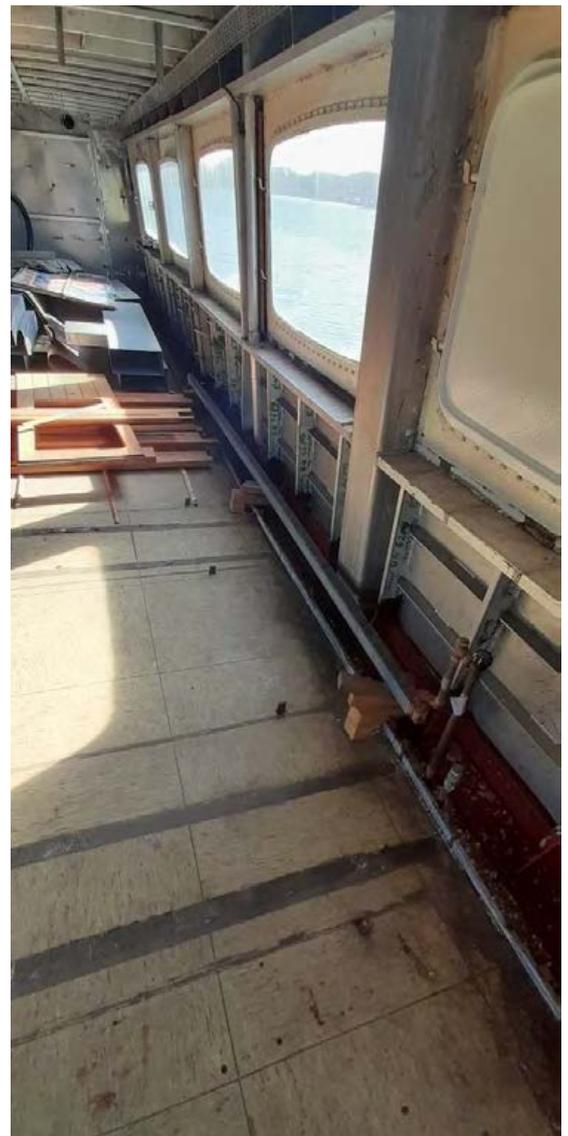
Hauptdeck Blick zum Vorschiff 2



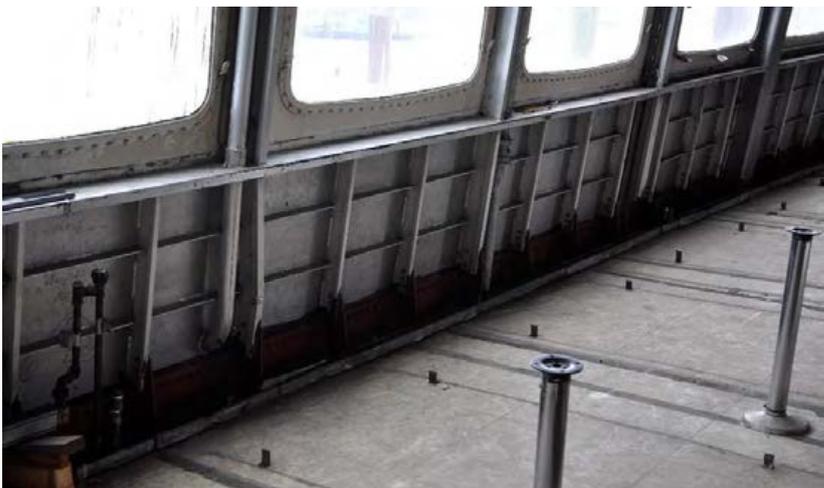
Hauptdeck Blick nach Achtern 1



*Hauptdeck Blick nach Achtern 2*



*Hauptdeck Außenwand Detail*



*Hauptdeck Außenwand*



*Hauptdeck Steuerungsleitungskanal*



Brücke



Brückendeck Notausstieg



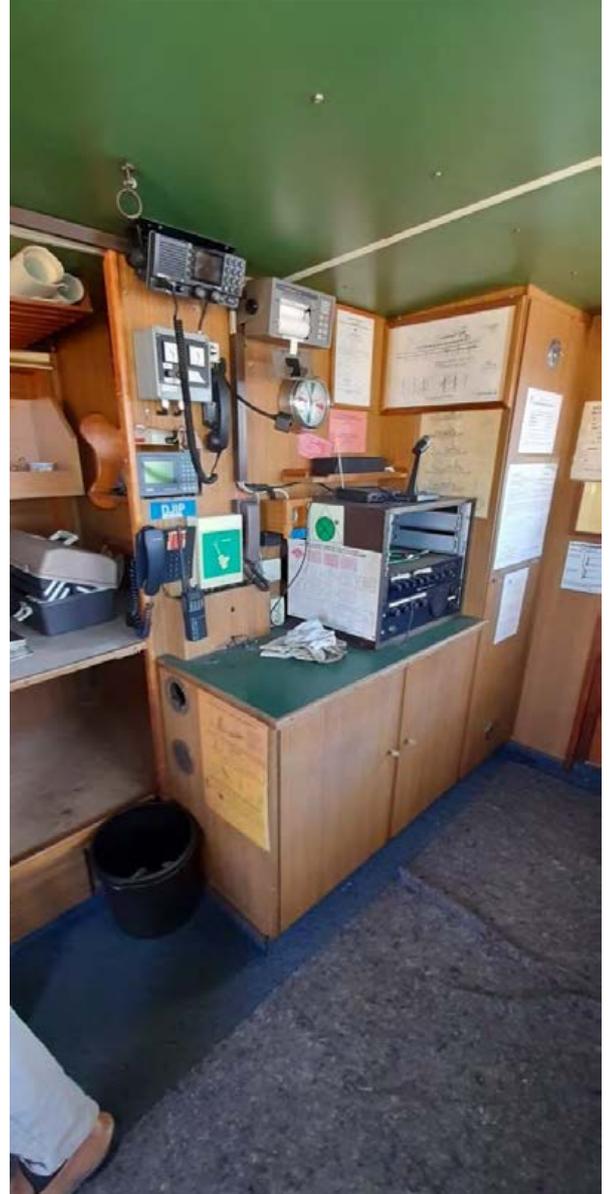
Brückendeck Steuerbordseite



Brückendeck Blick nach Achtern



Brückendeck Steuerbordseite Blick nach Achtern



Navigation



uqanq Brücke Backbord



Brückendeck Blick zur Brücke



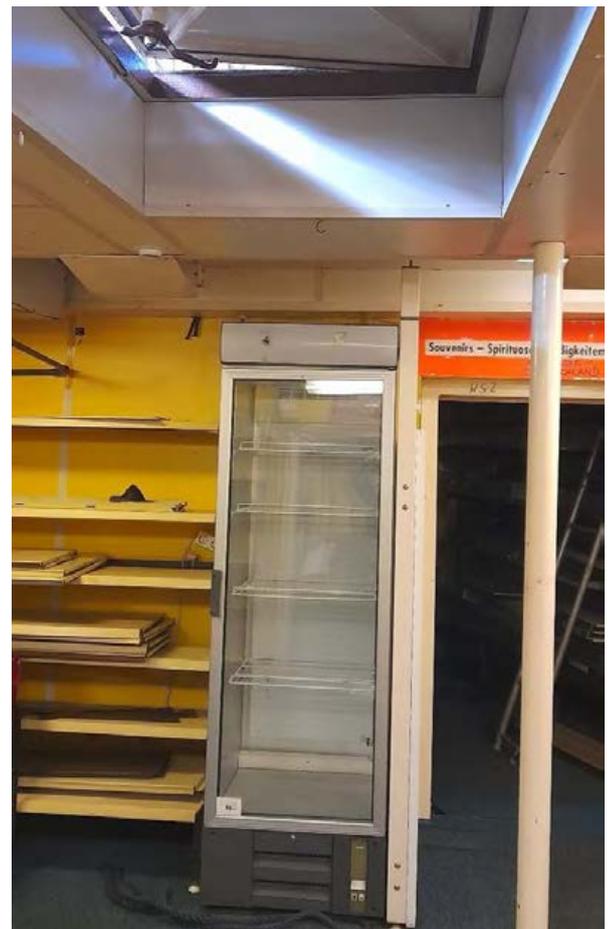
Maschinenraum 1



Maschinenraum 2



Maschinenraum Schaltpanel



Tankdeck ehemaliger Bordshop 1



Tankdeck ehemaliger Bordshop 2



Tankdeck ehemaliger Bordshop 3



Tankdeck ehemaliger Bordshop



Detail Notausstieg



Tankdeck Schott Detail 2



Tankdeck Vorschiff Detail  
Notausstieg



Tankdeck Vorschiff

## 2.4. Bedarfsanalyse der Partner und Nutzer

### 2.4.1. Fragebogen Bedarfsanalyse

Die Planung des Bestandsschiffs hinsichtlich Antrieb, Betriebskonzept, Aufteilung und Ausstattung basiert auf den Anforderungen und Bedürfnissen der beteiligten Partner. Hierzu wurde eine Nutzungs- und Bedarfsanalyse erstellt, die im März 2021 als Fragebogen an alle Partner verschickt wurde > *siehe Vorlage Fragebogen Bedarfsanalyse im Anhang unter 2.4.1.*

### 2.4.2. Auswertung Bedarfsanalyse

Die Ergebnisse der Partner wurden nach Erhalt ausgewertet und in einer Tabelle (siehe 2.4.3.) zusammengestellt. Die Tabelle ergibt zusammengefasst folgende Schwerpunkte bei den Anforderungen:

Must have (Übereinstimmungen):

- Einsatzorte: Ostsee und Nordsee, Fokus auf Kiel
- Soll überwiegend als Veranstaltungs- und Forschungsschiff für Schüler und Studenten genutzt werden
- Personenzahl 25 bis max. 100
- Mehrere Gruppen an Bord möglich
- Hauptsächlich Tagesfahrten bis zu 8 Stunden
- Abfahrtshafen und Ankunftshafen identisch
- Multifunktionale Raumaufteilung für die entsprechenden Gruppenstärken
- Freiflächen berücksichtigen
- Basis Equipment an Bord, besonderes Equipment wird je nach Lerninhalt ggf. mitgebracht

Nice to have (Besonderheiten):

- Übernachtungsmöglichkeiten für Forschungsausfahrten
- Ausstellungsraum/ Themenbezogene Ausstellungsmodule integrieren (es gibt Bestandselemente die Geomar kostenfrei zur Verfügung stellen könnte)
- Personenzahl bis 200
- Platz für gemeinsames Essen
- Reinigungsschleuse

Das zur Verfügung stehende Platzangebot wird entsprechend den Prioritäten bei den Anforderungen geprüft und geplant.

### 2.4.3. Tabelle Zusammenfassung Bedarfsanalyse

1. Nutzerinformationen											Übereinstimmung	Besonderheiten
1.1	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth-one Ocean	FH Kiel	Schutzstation Wattenmeer	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt Flensburg	SH Seemannsschule		
1.2	Universität (Schwerpunkt Kiel Marine Science)	Weltweite Meeresforschung	Aus- und Fortbildung von Lehrkräften in SH	Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur	Umweltorganisation, Gewässer & Küstenschutz	Fachhochschule (Schwerpunkt Schiffbau, Maritime & Offshore Anlagentechnik)	Naturschutzverein mit Betreuung vom Nationalpark in SH	Küsten Union Deutschland (größte Nichtregierungsorganisation im Küstenbereich)	nördlichste Ausbildungseinrichtung für die Schiffs-offiziersausbildung	Seemannsschule in Lübeck		
1.3	Veranstaltungsort für Ausstellungen etc. für Schulklassen Studenten und Interessierte, Lehrerfortbildung, Forschung	Öffentlichkeitsarbeit	Fortbildungsveranstaltungen für Lehrkräfte im Bereich der NWS	Fortbildungsveranstaltung mit projektartigem Arbeiten, fächerübergreifend	Veranstaltungsort für Schulklassen	Veranstaltungsort für Studenten	Tier- und Naturforschung mit Schulklassen und Interessierten	Veranstaltungsort für Schulklassen Studenten und Familien, Lehrerfortbildung, Ausstellungen	Expeditionsschiff, Schulungsschiff, Innovationsschiff (Weiterbildung)	Veranstaltungsort für Azubis, Module für Technik und Biologie	Fortbildung/Ausstellung/Interessierte/Forschung	
1.4	Vorträge, Diskussionsveranstaltungen, Experimente und Untersuchungen, Ausstellungen mit aufwändigen Exponaten und dauerhaften Installationen	Öffentlichkeitsarbeit evtl. mit autonomen, interaktiven Exponaten	Praxisnahe Erfahrungen der Lehrkräfte, dadurch Angebote für Schulklassen	Impulsvorträge, Fischfang, Wasserproben etc.	Workshops, Vorträge, Exkursionen für Schulklassen	Vorträge, Diskussionsveranstaltungen, Experimente und Untersuchungen, Konzeptstudie	Workshops, Vorträge, Datenerfassungen, Exkursionen für Schulklassen	Workshops, Seminare, Exkursionen für Schulklassen, Bildungsangebote für Familien	Begehung der technischen Räume (Antriebstechnik)	Vorträge, Diskussionsveranstaltungen, Experimente und Untersuchungen	Vorträge / Experimente/Ausstellung mit stationären Exponaten	Bildungsangebote für Familien
1.6	Kiel	Kiel	-	-	Kiel	Kiel	Husum	Kiel	Flensburg	Lübeck	Kiel	-
1.8	Schüler 20-25 Personen + 1 Begleitperson, Lehrerfortbildung 15 Personen, max. 200 Studierende	Zielgruppe: bes. junge Leute, max. 5 Personen pro Ausstellungsmodul	23-66 Jahre (ausgebildete Lehrkräfte) ca. 15-20 Personen	10-30 Schüler, 11-18 Jahre	Schüler ab der 8. Jahrgangsstufe, 25 Personen	max. 100 Studierende	max. 30 Personen (3 Schülergruppen parallel)	max. 30 Personen (Schülergruppe z.B.)	-	-	Schüler/Studenten/Lehrer ca. 25 Personen (Klassenstärke)	100-200 Studierende von einer Fachrichtung
1.9	1-2 Guides oder stationäre Ansprechpartner vor Ort	max. 1 Pers. (gelegentlich zur Überprüfung der Module)	1-3 Fortbildner des IQSH	-	1-3 Mitarbeiter	-	2 Betreuer an Bord	mind. 2, max. 4 Personen	-	-	2 Personen	-
2. Mögliche Nutzung des Schiffes												
2.1	Veranstaltungsort für Meeresforschung mit fest installierten Modulen, Tagestouren für Schüler mit Themen Ökosystem Nord- und Ostsee etc, eigene Citizen Science Projekte mit Wassertemperatur- und Salzgehaltbestimmungen, Lehrangebot für Studenten z.B. Bodenproben und Untersuchung des Untergrunds, Forschungsfahrten entlang der Küsten und mit Menschen ins Gespräch kommen, Kopplung mit dem Projekt CAPTN für Testung Antriebssysteme un Energiekonzepte, Meeresforschung in	Einführung in die Meeres- und Klimaforschung des GEOMAR	Fortbildungen bestehen aus Praxis und Theorie: Grundlagen des Lebensraums Meer, Meeresverschmutzung Praxis: Physikalische und chemische Untersuchung des Wassers, Kennenlernen der Meereslebewesen	Impulsvorträge, Fischfang, Wasserproben etc.	Schiff liegt vertäut am Hafen, mittels Zodiaks können Wasserproben entnommen werden und später analysiert und der Klasse vorgestellt werden	Überführungsfahrten mit Hafenveranstaltungen	Vogelzählungen, Wrackstandorte für Besucher, Watt-Monitoring, Felswattgarten, Fischarten in die Datenerfassung aufnehmen, Forschungsfelder z.B: Meeresbiologie, Meereskunde, Nautik und Marine Technik mit abschließenden Quiz	Wissentransfer und Bildung: Projektstage für Schulklassen, Seminare für Menschen im Freiwilligendienst, Summer School für Studierende, Workshops für Fachkräfte, Bürgerforen und Vortragsreihen	Forschung (Klimaschutz, Hafenwirtschaft, Meeresbiologie) und Ausbildung (Maschinenraum und Brücke klassifiziert nach internationalen Standard),	Werbefahrzeug für maritime Bereiche oder Ausbildungsfahrzeug (Schiffsicherheitsausbildung), eigene Fragestellungen mitbringen und and Bord untersuchen, Einblicke in das Ökosystem Meer	Meeresforschung mit Schülern, Studenten & Lehrem, Ausbildungsfahrzeug	CAPTN Projekt, Bürgerforen, Summer School

	Zusammenarbeit mit KMS/GEOMAR mit Möglichkeit der Integration von eigenen Projekten											
2.2	Veranstaltungsort: Kieler Woche (Ende Juni) als feste Station am Ostufer, weitere Station am Ocean Summit Meeres-festival im August (bottom up Veranstaltung zum Meeresschutz), European Researchers Night jeden letzten Freitag im September und würde zwischen Kiel und Region Kiel, European Maritime Day im Mai weiterer Vorschlag, Meeres-forschungsstationen in den Sommermonaten für Touristen, Lehrerfortbildungen im Sept/Okt und Mai, Studierende im SS für Exkursionen, Blöcke im Sommer vor dem WS, Forschung findet ganzjährig statt, Beprobung im März-Juni und Aug-Sept	ganzjährig	zwischen April und Ende Oktober	-	Sommermonaten, während Unterrichtszeit	-	April-September	ganzjährig, (flexibel einsatzbereit)	-	-	Sommermonate (April bis September)	flexibel einsatzbereit
2.3	Regelmäßige Schulwochen (abhängig vom Interesse), für Studierende eine Nutzung von einem Tag pro Woche im SS als Anfängerkursion und Blöcke von zwei 2-3 tägige bis einwöchige möglich	wenn die Ausstellungs-module stets an Bord wären, dann könnten sie immer genutzt werden	vlt. 4-5x im Jahr	Buchung von Bausteinen aus einem modular aufgebauten Angebot	Block 1x die Woche oder regelmäßiger Termin	-	-	ca. 20 Tage im Jahr	-	-	Regelmäßig oder Blockveranstaltung	permanent durch Ausstellung, einige Tage im Jahr
2.4	Für Veranstaltungen eignen sich alle Tage, Schüler/ Studierende und Forschungsarbeiten eher in der Woche	täglich	Mo-Fr	-	-	-	-	flexibel und gerecht im Jahr verteilt	-	-	Mo-Fr für Bildung und Forschung, Veranstaltungen alle Tage	flexibel und gerecht im Jahr verteilt
2.5	-	alle Tage	Mo-Sa	-	Mo-Fr	-	-	alle Tage	-	-	Werktags und Wochenenden	-
2.6	-	Ja	Nein	-	-	-	-	Ja	-	-	Ja	-
2.7	Kiel und Büsum	alle Häfen	alle Häfen	-	Kiel und Umgebung	alle Häfen	-	Kiel und Rostock	alle Häfen	-	alle Häfen	Umgebung
2.8	Kieler Förde, von Büsum zum Dithmarscher und Nordfriesischen Wattenmeer, Helgoland	keine speziellen Routen	Fortbildungen für verschiedene Regionen in SH anbieten	-	-	Umgebung SH	-	keine speziellen Routen	auch Küsten Dänemarks integrieren	-	verschiedene Regionen in SH, abhängig von Nutzung der Partner	Küsten Dänemarks

2.9	Ostsee: Kieler Förde (z.B. Stranderbucht außerhalb der Kieler Woche), Strände wie Schöneberger Strand Nordsee: keine Häfen, sondern eher wilde, schwer zugängliche Natur, verschiedene Stationen	-	Sandbänke für Tierbeobachtungen, Halligen mit Landgang	-	-	-	-	Offshore Anlagen, Nachtausfahrten (Lichtverschmutzung)	-	-	verschiedene Stationen (Natur)	Nachtausfahrten
2.10	Tagestouren von 4-6 Stunden	-	Tagestouren 8 Stunden	2-6 Stunden	5-7 Stunden	8 Stunden	-	4-10 Stunden	-	-	6-8 Stunden	10 Stunden
2.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.13	Schüler und Studenten gleichzeitig an Bord, um Wissensweitergabe zu ermöglichen, Nationalparkverwaltung Multimar als Partner für die Lehre einbinden (environmental management und soziökologische Forschung)	-	-	einmalige Veranstaltungen pro Lerngruppe	-	-	Klassenschüler und Seefahrtsschüler mischen, um Attraktivität von maritimen Berufen zu steigern	je nach Zusammenarbeit mit den Partnern	-	-	abhängig von Partnern, unterschiedliche Gruppensmischen	einmalige Veranstaltungen pro Lerngruppe
3.	<b>Raumplanung</b>											
3.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.2	25-30 Personen von Schülern/Studenten, Aufteilung denkbar, zentraler Einführungsraum in die Themen, gemeinsam Essen wichtig	keine	max. 20 Personen im Raum, Räume für Gruppenarbeiten zur Verteilung	1 zentraler Klassenraum, Lounges, Räume für Gruppenarbeiten, 1 Vorlesungsraum	28 Personen im Präsentationsraum, 25 Sitzmöglichkeiten, Gruppenarbeit 8-16 Personen	-	30 Personen, in 3 Gruppen teilbar, großes Auditorium	30 Personen je Gruppe mit ausreichender Bewegungsfreiheit	-	-	20-30 Personen, flexible Raumszenarien, 1 zentraler Raum	gemeinsames Essen
3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.4	-	Ausstellungsraum mit vielen Exponaten	Gruppenraum mit Laborausstattung	Räume modular teilbar	Laborausstattung gefordert	-	Laborausstattung gefordert für mehrere Laborräume	Multifunktionale Räume, Labor, Außenbereich	-	-	Laborraum mit Ausstattung, multifunktionale Räume	Ausstellungsraum
3.5	Nein, aber evtl. interessant für Forschung	-	-	-	-	-	-	die technischen Bereiche könnten interessant sein	-	-	-	Forschung, Technik
3.6	Tisch für Meerestierbewohner, Platz für Aquarium, Fläche für Sortieren von Fang und Proben, Spülmöglichkeiten und Siebtisch, Demonstrationsobjekte müssen gehältert werden können	-	Lagerraum für Laborausstattung mit Schränken für Glasgeräte und Chemikalien (belüftet)	Sondergeräte für Wasseruntersuchungen	-	-	Tisch für Meerestierbewohner, Fläche für Sortieren von Fang und Proben	-	-	-	Lagerraum für Labor und Flächen/Geräte für Experimente	-
3.7	-	max. 5 Personen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 Personen
3.8	Reinigungsschleuse bedenken	nein	-	-	-	-	Gezeiten bedenken	-	-	-	-	Reinigungsschleuse, Gezeiten
3.9	Ja, z.B. für Broschüren, Lagerung von Experimentiermaterialien vorsehen	nein	Ja, für die Laborausstattung	-	-	-	-	nein	-	-	Lagerung von Materialien	-
3.10	abhängig von den Nutzern	nein	nein	-	-	-	-	Ja	-	-	nein	ja
3.11	Ja, für Forschungsausfahrten mit Übernachtung	nicht erforderlich	nein	-	nein	-	-	nein	-	-	nein	Übernachtung für Forschungsausfahrten

Anforderungen an die allgemeine Ausstattung												
4.1	-	kein Möbiliar erforderlich	Möbiliar das leicht zu reinigen ist und Labor- anforderung- en genügt	-	4 Tische für Proben- aufbereitung + 4 Tische für Gruppen- arbeit (1,2m x 0,7m L x B) Sitzmöglich- keiten ein- planen	-	-	Möbiliar flexibel, 10 Tische für 30 Personen, Sitzmöglich- keiten	-	-	Tische, Stühle, versch. Sitzmöglich- keiten	-
4.2	Normale Stühle, Schreibtischstühle, Barhocker, Loungestühle, Liegeflächen	-	fest fixierte Tische und Sitzmöbel, höhenverstell- bare Stühle und Tische, Liegeflächen	-	insg. 8 Tische (1,2m x 0,7m L x B), Sitzmöglich- keiten in Form von Bänken oder Stühlen	-	-	normale Stühle, Tische klappbar, im Boden versenkbar etc.	moderne und flexible Einrichtung	-	flexibles Möbiliar, versch. Sitzmöglich- keiten	-
4.3	-	-	4-5 Personen pro Tisch	4 Personen pro Tisch	8-16 Personen Gruppen- arbeit	-	-	3 Personen pro Tisch	-	-	5 Personen pro Tisch	3 Personen pro Tisch
4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.6	A1/A2/A3/A4 Whiteboard im Innenbereich oder Möglichkeit, sich über das Programm zu informieren, Projektionsflächen für Vorträge	-	Smartboard mit Beamer und Rechner wireless Zugang für alle Nutzer	-	Leinwand, 1x Tafel, 1x Stellwand	-	-	Tafel und Whiteboard	Smartboard mit Beamer	-	Beamer, Tafel, White- bzw. Smartboard	Stellwand
4.7	-	-	Ja	-	-	-	-	nein	-	-	-	ja
4.8	-	-	Ja	-	Stellwand mit Filzbelag zum Befestigen von Stecknadeln	-	-	Ja	-	-	Stellwand mit Aufhänge- möglich- keiten	-
<b>5</b>	<b>Digitale Infrastruktur an Bord</b>											
5.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.2	-	-	-	-	-	-	-	MS Office	-	-	-	MS Office
5.3	-	-	-	-	-	-	-	digitales Whiteboard	-	-	-	digitales Whiteboard
5.4	-	-	Beamer und Audioanlage	-	Beamer und Audioanlage	-	-	Beamer und Audioanlage	-	-	Beamer und Audioanlage	-
5.5	Ja	-	Ja	-	-	-	-	Ja	-	-	Mikrofon	-
5.6	-	-	-	-	-	-	-	Ja	-	-	-	Mikrofon am Außendeck
5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.8	Ja	-	Ja	-	-	-	-	Ja	-	-	stabile Internet- verbindung	-
5.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>6</b>	<b>Anforderungen an die sonstige Ausstattung</b>											

6.1	Geologie: kleine Winde mit Backengreifer, fest installierte Echolote oder Möglichkeit, Eigene zu installieren Biologie: Echolot, Sonar, Netze mit Winde, Bodengreifer, Sortiertisch mit Spülvorrichtung und Siebe auf Arbeitsdeck, Nasslabor mit fest installierten Mikroskopen, Binokularen, Moticam, Dokumentenbeamer, Aquarien, Hydrophon, Schlauchboote, Platz und Behälter zum Lagern von Probenmaterial	-	Mikroskope mit Kamera und PC-Anschluss, Stereolupen, 2-3 Waschbecken mit Tropfablage, Laborgrundausstattung, Fanggeräte für Meerestiere	pro Klasse 8 Tablets, 1 Lehrertablet, Beamer, 16 Laptops für Internetrecherche und Präsentationen, Schiffcloud vernetzt mit Schulcloud	Mikroskope, Analysegeräte, wireless Zugang für alle Nutzer	-	Netz, Bodengreifer, Hydrophon, Unterwasserkamera, Drohne, Geräte für Bodenproben Seilwinde für Fangnetze, großer Sortiertisch mit Seewasseranschluss, Freilassrutsche für gefangene Tiere	Mikroskope, Binokulare	Unterwasserkamera	Stereolupen für ökologische Untersuchungen	Laborausstattung, Laborraum mit Spülbecken und Tropfablage, Fanggeräte, Hydrophon, Unterwasserkamera	Tablets, Drohne
6.2	Strom für Beleuchtung und Präsentationstechnik, Aquariumpumpen, Pumpen, Lademöglichkeiten für Kameras, Laptop, Sonden	-	Mehrfachsteckdosen an Tischen und Laborplätzen	leistungsfähiges WLAN	220 V Steckdosen	-	-	Ja	-	-	Steckdosen	-
6.3	Ja, außerdem Macwelt und NMEA über Netzwerk	-	DSL für YouTube Filme	Apple TV	-	-	Software SIBES für Datenerfassung	-	-	-	-	Macwelt, NMEA, DSL, Apple TV, SIBES
6.4	Wasseranschluss mit Süßwasser/ Frischwasser	-	-	-	Frischwasserhahn und Wasserablauf (Spüle)	-	Wasseranschluss und -abfluss im Innenbereich	Wasseranschluss und -abfluss im Innenbereich	-	-	Wasseranschluss	-
6.5	Schlauchboot, außerdem Winde für Beprobungen	-	-	-	Zodiak	-	3x Zodiak	-	-	-	Zodiak/ Schlauchboot	3x Zodiak
6.6	-	-	Wetterschutzkleidung	-	-	-	Wetterschutzkleidung	-	-	-	Wetterschutzkleidung	-

## 2.5. Mögliche Buchungszeiträume Partner

Des Weiteren wurde aus den Ergebnissen der Bedarfsanalyse ein möglicher Einsatzplan des Schiffes erstellt. Dieser zeigt auf, dass das Interesse der Partner zur Nutzung des Schiffes neben einem starken Sommer auch für die anderen Monate besteht, sodass ein Ganzjahresbetrieb durchaus denkbar ist.

Monate	Partner									
Januar										
Februar										
März										
April										
Mai										
Juni										
Juli										
August										
September										
Oktober										
November										
Dezember										
<b>Nutzung an allen Häfen in SH</b>	CAU	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth-one Ocean	FH Kiel	Schutzstation	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt Flensburg	SH Seemannsschule

## 2.6. Flächenermittlung möglicher Nutzungsbereiche

Parallel zur Bedarfsanalyse wurde eine grobe Zonierungsplanung der einzelnen Schiffsdecks erstellt, um zu ermitteln, wie viel Platz auf dem Schiff als nutzbare Fläche zur Verfügung steht. Hieraus ergibt sich folgende Aufstellung:

### 2.6.1. Tabelle Flächenermittlung

Deck	Mögliche Nutzfläche in m <sup>2</sup>
Brückendeck	32,6
Hauptdeck	134,4
Tankdeck	80,3
mögliche Erweiterung: Brückendeck	27,3
<b>Gesamt ca.</b>	<b>247</b>
<i>Gesamt + Erweiterung</i>	<i>274</i>



## 2.7. Betriebsprofil / Leistungsbedarf / Tagesenergiebedarf

Zur Bestimmung der Rahmenbedingungen für das emissionsfreie Antriebssystem wurden das Betriebsprofil, der Leistungsbedarf und der resultierende Tagesenergiebedarf ermittelt. Anhand der Auswertung der Bedarfsanalyse vom 01.04.2021 wurde das zukünftige idealisierte Betriebsprofil festgelegt.

### 2.7.1. Betriebsprofil

Betriebsart	Dauer
Manöver	5 min
Marschfahrt	4 h
Station	2 h
Marschfahrt	4 h
Manöver	5 min
Summe	<u>10 h 10 min</u>

### 2.7.2. Leistungsbedarf

Der grobe Leistungsbedarf wurde wie folgt abgeschätzt:

Parameter	Leistung
Maximalgeschwindigkeit (11,5 kn)	380 kW
Marschfahrt (8 kn)	130 kW
Manövrieren (Propulsion + Bugstrahler)	60 + 30 kW = 90 kW
Hotellast (Sommer)	10 kW
Hotellast (Winter)	30 kW

### 2.7.3. Tagesenergiebedarf

Aus Betriebsprofil und Leistungsbedarf ergibt sich folgender maximaler Tagesenergiebedarf (Winter):

Betriebsart	Leistung	Dauer	Energiebedarf
Manöver	30 + 60 + 30 = 120 kW	5 min	10 kWh
Marschfahrt	30 + 130 = 160 kW	4 h	640 kWh
Station	30 + 20 = 50 kW	2 h	100 kWh
Marschfahrt	30 + 130 = 160 kW	4 h	640 kWh
Manöver	30 + 60 + 30 = 120 kW	5 min	10 kWh
		<u>10 h 10 min</u>	<u>1400 kWh</u>

## 2.8. Umweltaforderungen emissionsfreies Antriebskonzept

Das zukünftige Antriebskonzept soll die folgenden umweltrelevanten Anforderungen erfüllen:

- Vermeidung von klimaschädlichen Emissionen wie Kohlendioxid, Methan und Lachgas.
- Vermeidung von gesundheitsschädlichen Emissionen wie Kohlenmonoxid, Stickoxid, Ruß, Formaldehyd und Feinstaub.
- Vermeidung von gesundheits- und gewässerschädlichen Stoffen wie Dieselmotorkraftstoff, Methanol und Ammoniak.
- Reduzierung von Meerestierstörenden Emissionen wie Luft- und Körperschall.
- Maximierung des Gesamtwirkungsgrades von Energieversorgung und -wandlung.

## 2.9. Mögliche Energieträger und -wandler

Aus den Umweltaforderungen ergeben sich die folgenden möglichen Energieträger:

- Regenerativ erzeugte elektrische Energie
- Regenerativ erzeugter Wasserstoff

Aus den Umweltaforderungen und den möglichen Energieträgern ergeben sich die folgenden möglichen Energiewandler:

- Batterie
- Brennstoffzelle

Die Umwandlung von regenerativ erzeugter elektrischer Energie in Wasserstoff ist im Elektrolyseprozess mit Verlusten behaftet. Ebenfalls ist die Wandlung von stofflicher Energie in elektrische Energie in der Brennstoffzelle mit Verlusten behaftet.

Um die Anforderung an Maximierung des Gesamtwirkungsgrades zu erfüllen, muss das zukünftige emissionsfreie Antriebskonzept hauptsächlich auf der direkten Nutzung von regenerativ erzeugter elektrischer Energie erfolgen.

Ergänzend hierzu wird regenerativ erzeugter Wasserstoff in einer Brennstoffzelle zur Erzeugung elektrischer Energie verwendet. Um hierbei weitere Verluste zu minimieren, wird die Verwendung von tiefkaltem flüssigem Wasserstoff nicht betrachtet; d.h. es kommt nur gasförmiger Wasserstoff in Betracht.

Der Einsatz einer Wasserstoff-Brennstoffzelle wird unter dem Aspekt des Technologietransfers und der damit verbundenen Möglichkeiten berücksichtigt. Die Anforderungen an das emissionsfreie Antriebskonzept würde auch ohne sie erfüllt. Wobei die Wasserstoff-Brennzelle als Range-Extender die Reichweite des Schiffes erheblich erhöht und gerade für die geplanten Überführungsfahrten ein wichtiger Baustein ist. Unter Punkt 5.1. wird darauf genauer eingegangen.

## **2.10. Rahmenbedingungen für das emissionsfreie Antriebskonzept**

- Entfernung aller Verbrennungskraftmaschinen und des ölgefeuerten Warmwasserkessels sowie zugehöriger Ausrüstung.
- Propulsion mittels Elektromotor Nennleistung ca. 380 kW, Drehzahl/Getriebeübersetzung angepasst auf die existierende Propelleranlage.
- Batterie (-n) als primärer Energieträger und -wandler, nutzbare Kapazität ca. 1400 kWh, Nennleistung ca. 410 kW.
- Wasserstoff-Brennstoffzelle als sekundärer Energiewandler: Nennleistung in Abhängigkeit des Platzangebots als Range-Extender bzw. als Technologie-Demonstrator.

## **3. Vorplanung**

### **3.1. Überprüfung, ob und wie die Anforderungen technisch und räumlich umgesetzt werden können**

Grundsätzlich wird von den Partnern eine offene und flexible Raumstruktur für mehrere Gruppen gleichzeitig gewünscht. Multifunktionalität mit genügend Freiflächen ist den Partnern wichtig und die Bereiche sollen zu den Gruppenstärken von durchschnittlich 25 Personen passen. Die Arbeitsatmosphäre ist praxisnah und die Lernorte sind nicht stationär (keine Klassenzimmeratmosphäre). Die Schiffsstruktur mit den durchgängigen Decksflächen bietet hierfür eine gute Ausgangslage. Es werden eher schlanke Raumtrenner als feste Wände oder abgeschlossene Räume geplant.

Die Teilnehmer wechseln im Laufe der Exkursion oft die Bereiche, um praktische Arbeiten, z.B. auf dem Außendeck mit Laptop basierten Arbeiten kombinieren zu können. Bei einer geplanten Anzahl von max. 100 Personen gehen wir deshalb davon aus das sich 20% der Personen in aktiven Prozessen befinden und nur 80% der Personen gleichzeitig einen festen Platz benötigen.

Um diese Anzahl unterbringen zu können, ist eine Erweiterung des Brückendeckaufbaus nach achtern notwendig. Um weiterhin genügend Außendecksflächen zu haben, ist der Erhalt einer Restfläche auf dem Brückendeck wichtig, da ansonsten nur noch das Achterdeck (Hauptdeck) zur Verfügung stehen würde.

Die neu gewonnene Decksfläche oberhalb des Brückendecks (Peildeck) kann für die platzeinnehmende Lagerung der Zodiacs genutzt werden, da auf den anderen Außenbereichen hierfür nicht genug Platz ist.

Die zusätzlich gewünschte Erweiterung der Personenanzahl auf 200 wurde geprüft und verworfen, da der zur Verfügung stehende Platz hierfür nicht ausreicht.

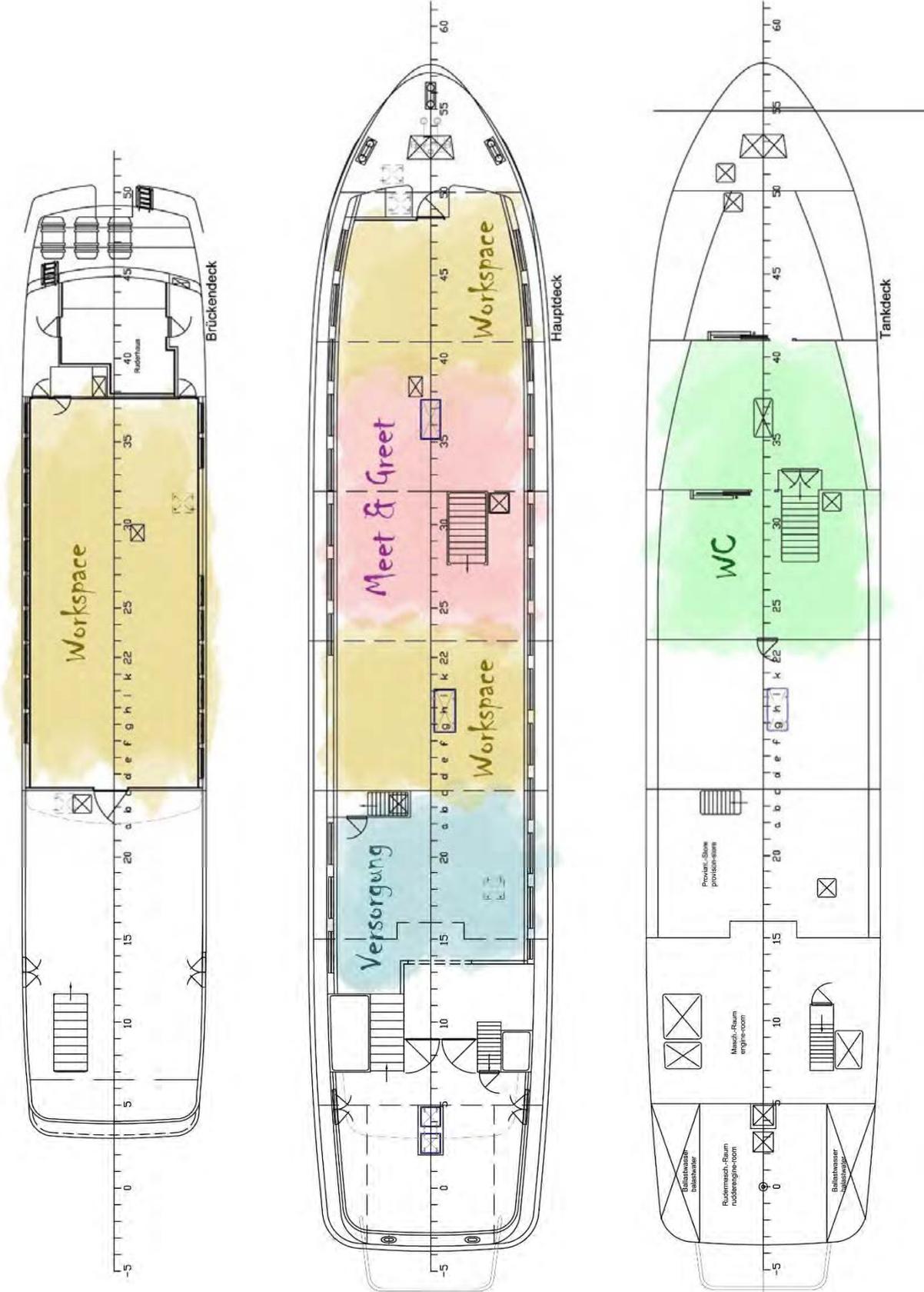
Auch die zusätzliche Gewichtszuladung von ca. 8 Tonnen müsste dann statisch geprüft werden, da davon ausgegangen werden muss, dass sich das Gewicht zusätzlich auf dem Brückendeck befinden könnte, was Einfluss auf den Schiffsschwerpunkt hat.

Den Einbau von Kabinen als Übernachtungsmöglichkeiten für Forschungsfahrten haben wir überprüft. Grundsätzlich wäre hierfür auf dem Tankdeck Platz, aber die dafür zu erfüllenden Auflagen hinsichtlich Sicherheitstechnik, Brandschutz und Fluchtwege sind technisch nicht umsetzbar.

Die Planung eines Ausstellungsraums oder die Integration der relativ großen Bestandsexponate von Geomar mussten wir leider verwerfen, da die Flächen hierfür nicht ausreichen. Ein kleiner, vielleicht flexibler Ausstellungsbereich kann ev. generiert werden. Das Gleiche gilt für den Versorgungsbereich für die Teilnehmer. Er muss hinsichtlich Warenangebot und Größe schlank bleiben. D.h. ein vorgebrachter Wunsch des gemeinsamen Essens würden wir zugunsten der zentralen Idee des gemeinsamen Lernens zurückstellen.

Eine gewünschte Reinigungsschleuse könnte platztechnisch in die Zugangsbereiche integriert werden, wobei es nicht final geklärt ist, ob so ein Bereich notwendig ist. Auf Grund der flexiblen Arbeitsprozesse ist ein schnelles „Rein und Raus“ auf dem Schiff wahrscheinlich wichtig und eine Schleuse je nach Umfang und Ausführung hierfür eher hinderlich. Insofern haben wir so einen Bereich bei der aktuellen Planung nicht berücksichtigt.

### 3.2. Grobskizze Aufteilung



### 3.3. Erfassen der notwendigen schiffbaulichen Maßnahmen

#### Hauptdeck

- Erweiterung des Zugangsbereichs vom Achterdeck um einen zugänglichen Zugang. Hierfür Rückbau der Bestands-WCs und Einbau eines barrierefreien WCs auf der verbleibenden Fläche.
- Anordnung der Poller und Entlüftung auf Achterdeck neu positionieren, um ein festes Seetierbecken mittig positionieren zu können.
- Schleppbügel am Heck erneuern.
- Montage von festen Stufen unterhalb des Zugangs steuerbord für das Bord der Zodiacs.
- Aufbringen von diversen Montagepunkten auf den Außendecks.

#### Brückendeck

- Entfernen der Einrichtungen und Verkleidungen.
- Erweiterung des Brückendeckaufbaus nach achtern als Aluminiumkonstruktion.
- Erweiterung des Peildecks und Montage der Infrastruktur für die Lagerung der Zodiacs. Abtrennung zum öffentlichen Bereich.
- Montage Kran inkl. Unterbau
- Verlängerung des Brückendecks nach achtern, um feste Stellplätze für die Wasserstoff-Container zu schaffen. Abtrennung zum öffentlichen Bereich.
- Entfernen der Schornsteine, um das Bild einer emissionsfreien Antriebstechnologie zu unterstreichen.
- Rückbau der Abgasleitungen und Umlegen des WC-Entlüftung ans Heck kurz überhalb der Wasserlinie.
- Aufbringen von diversen Montagepunkten auf den Außendecks.

#### Tankdeck

- Entfernen der Einrichtungen und Verkleidungen.
- Entfernen der Dieselantriebstechnik inkl. Tanks und technischer Umgebung
- Einbau von modernen WC-Anlagen in ausreichender Anzahl
- Einbau Batterieraum

### 3.4. Gültige Vorschriftenregime

Gemäß DNVGL-CG-0156 „Conversion of ships“ fällt die Realisierung des emissionsfreien Antriebskonzepts als auch weitere Umbaumaßnahmen am Schiff unter die Definition „alteration“; d.h. eine „conversion“ findet nicht statt.

Zitat:

*„Change that does not affect the basic character or structure of the ship to which it is applied. This is typically a limited change to the ship's structure, equipment or functions, such as change of components, change of local structure, change of draught or change of class notations not affecting ship's purpose/type.“*

Durch die Beschränkung der Umbaumaßnahmen auf die genannte „alteration“ bleibt die vorhandene und gültige Zulassungsurkunde des Schiffes in Kraft; d.h. das Fahrtgebiet als auch die notwendige minimale Schiffsbesatzung bleiben unverändert. Bedingung hierfür ist die erfolgreiche Abnahme der Umbaumaßnahmen durch die zuständige Schiffsklassifikationsgesellschaft; in diesem Fall DNV.

Für die neu zu installierenden Systemen und deren Komponenten sind die Vorschriften in der jeweils aktuellen Form anzuwenden. Für das emissionsfreie Antriebskonzept sind die folgenden Vorschriften relevant:

- Elektrotechnik DNVGL-RU-SHIP Edition July 2021, Part 4 Chapter 8
- Automation DNVGL-RU-SHIP Edition July 2021, Part 4 Chapter 9
- Batterien DNVGL-RU-SHIP Edition July 2021, Part 6 Chapter 2 Section 1
- Brennstoffzellen DNVGL-RU-SHIP Edition July 2021, Part 6 Chapter 2 Section 3

### 3.5. Grobe Leistungsbilanz, Energiebilanz, Ladebetrieb / Batteriebelastung

#### 3.5.1. Grobe Leistungsbilanz

Anhand der Leistungsdaten aus der Grundlagenermittlung wird eine grobe Leistungsbilanz abgebildet; hierbei gilt der Winterbetrieb, da dort der Hottelleistungsbedarf für die Schiffsbeheizung am größten ist. Die eingesetzten Wirkungsgrade beinhalten mechanische Verluste (z.B. Getriebe) und elektrische Verluste (z.B. Umrichter, Transformatoren):

Betriebsart	Verbraucher	Leistung	Wirkungsgrad	Leistung
Manöver	Fahrmotor	60 kW	98x98,5=97 %	61,9 kW
Manöver	Bugstrahler	30 kW	98 %	30,6 kW
Manöver	Hilfsbetrieb	10 kW	98x99=97 %	10,3 kW
Manöver	Hotel	20 kW	98x99=97 %	20,6 kW
Marschfahrt	Fahrmotor	130 kW	98x98,5=97 %	134 kW
Marschfahrt	Hilfsbetrieb	10 kW	98x99=97 %	10,3 kW
Marschfahrt	Hotel	20 kW	98x99=97 %	20,6 kW
Station	Fahrmotor	20 kW	98x98,5=97 %	20,6 kW
Station	Hilfsbetrieb	10 kW	98x99=97 %	10,3 kW

Betriebsart	Verbraucher	Leistung	Wirkungsgrad	Leistung
Station	Hotel	20 kW	98x99=97 %	20,6 kW
Hafen	Hilfsbetrieb	6 kW	98x99=97 %	6,2 kW
Hafen	Hotel	20 kW	98x99=97 %	20,6 kW

### 3.5.2. Grobe Energiebilanz

Anhand des Betriebsprofils aus der Grundlagenermittlung wird eine grobe Tagesenergiebilanz abgebildet. Die eingesetzten Wirkungsgrade beinhalten die elektrischen Verluste der Batterien und deren Gleichstromsteller.

Betriebsart	Leistung	Dauer	Energiebedarf	Wirkungsgrad	Energiebedarf
Manöver	123,4 kW	10 min.	20,6 kWh	99x98= 97 %	21,2 kWh
Marschfahrt	164,9 kW	480 min.	1319,2 kWh	99x98= 97 %	1360 kWh
Station	51,5 kW	120 min.	103 kWh	99x98= 97 %	106,2 kWh
<u>Summe: 1487 kWh</u>					

### 3.5.3. Ladebetrieb / Batteriebelastung

Für die Landstromversorgung werden zwei Einspeisungen mit jeweils 125 A / 400 VAC angenommen. Hieraus ergibt sich eine maximale Leistung von ca. 173 kVA. Da die Gleichrichter eine geringe Phasenverschiebung (Leistungsfaktor ca. 0,94) erzeugen, ergibt sich eine mögliche Wirkleistung von ca. 163 kW. Diese Einspeiseleistung reduziert sich durch die Wirkungsgrade von Landstromtransformatoren (ca. 99 %) und Gleichrichter (ca. 98 %) auf ca. 158 kW. Abzüglich des Leistungsbedarfs für Hilfsbetrieb (ca. 6,2 kW) und Hotel (ca. 20,6 kW) verbleiben Brutto ca. 131 kW für das Laden der Batterien. Mit den Wirkungsgraden für die Gleichstromsteller (ca. 98 %) und den inneren Wirkungsgraden der Batterien (ca. 99 %) ergibt sich eine Netto-Ladeleistung von ca. 127 kW. Für den ermittelten Energiebedarf von ca. 1487 kWh ergibt sich somit eine Ladezeit von ca. 12 h.

## 3.6. Technische Rahmendaten

Die dominierenden technischen Rahmendaten der Systeme und Komponenten des emissionsfreien Antriebskonzepts werden wie folgt festgelegt:

Bezeichnung	Rahmendaten	Anmerkungen
Automationsanlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionsgruppe 1 (IAS): Überwachung, Steuerung, Alarmierung, Fernbedienung</li> <li>- Funktionsgruppe 2 (PCS): Fernsteuerung des Fahrmotors</li> <li>- Funktionsgruppe 3 (EMS): Überwachung der Batterieanlage</li> <li>- Funktionsgruppe 4 (HCS): Überwachung und Steuerung der Wasserstoff- Brennstoffzellenanlage</li> <li>- Funktionsgruppe 5 (ESD): Automatische Notabschaltung der Wasserstoff- Brennstoffzellenanlage</li> </ul>	

Bezeichnung	Rahmendaten	Anmerkungen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jeweils redundante Spannungsversorgung (Haupt- und Notstrom) mit 24 VDC</li> <li>- Hauptbedienstelle auf der Brücke</li> </ul>	
Batterie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zelltyp: Li-Ion</li> <li>- Nettokapazität: 1584 kWh</li> <li>- Entladetiefe: 100 %</li> <li>- Spannung: 690 VDC (576..768 VDC)</li> <li>- Lebensdauer: 10 Jahre</li> <li>- Vollzyklen: &gt; 3650</li> <li>- Luftgekühlt</li> <li>- Baumustergeprüft</li> </ul>	Als Beispiel wird eine Corvus Dolphin Energy betrachtet. Diese verfügt über ein geringes spezifisches Gewicht (ca. 5,6 kg/kWh). Diese Batterie ist baumustergeprüft (DNV TAE0000484, 2021-01-26).
Fahrmotor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permanentmagnetmotor</li> <li>- Spannung: 400 VAC</li> <li>- Leistung: &gt; 410 kW</li> <li>- Drehzahl: 1500 min<sup>-1</sup></li> <li>- Wassergekühlt</li> </ul>	Als Beispiel wird ein Motor TW500 von Ramme Electric Machines betrachtet.
Getriebe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Untersetzungsgetriebe</li> <li>- Untersetzung: 3:1</li> <li>- Bidirektionaler Betrieb</li> <li>- Integriertes Drucklager</li> <li>- Leistung: 400 kW</li> <li>- Wassergekühlt</li> <li>- zwei elektrische Ölpumpen</li> </ul>	Als Beispiel wird ein Getriebe AF 244 von Reintjes betrachtet.
Landanschluss	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Steckverbindung CEE 5 pol.</li> <li>- Anzahl: 2</li> <li>- Spannung: 400 VAC</li> <li>- Strom: 125 A</li> <li>- Leistung: 87 kVA</li> </ul>	
Schaltanlage, DC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichstromverteilung</li> <li>- Spannung: 690 VDC</li> <li>- Zweigeteilt, Kuppelschalter</li> <li>- Absicherung jedes Abgangs</li> <li>- Luftgekühlt</li> </ul>	
Schaltanlage, AC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drehstromverteilung 50 Hz</li> <li>- Spannung: 400 VAC</li> <li>- Zweigeteilt mit Kuppelschalter</li> <li>- Absicherung jedes Abgangs</li> <li>- Luftgekühlt</li> </ul>	
Transformator, Bordnetz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3-Phasen Anpasstrafo 50Hz</li> <li>- Schaltung: Dyn5</li> <li>- Spannung: 400 / 400 VAC</li> <li>- Nennleistung: 50 kVA</li> <li>- Luftgekühlt</li> </ul>	
Transformator, Landanschluss	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3-Phasen Anpasstrafo 50 Hz</li> <li>- Schaltung: Yd5</li> <li>- Spannung: 400 / 400 VAC</li> </ul>	

Bezeichnung	Rahmendaten	Anmerkungen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nennleistung: 87 kVA</li> <li>- Luftgekühlt</li> </ul>	
Umrichter	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichstromsteller für Batterien und Brennstoffzelle</li> <li>- Gleichrichter für Landanschluss</li> <li>- Wechselrichter für Fahrmotor, Bugstrahler, Bordnetz</li> <li>- Spannung: 690 VDC / 400 VAC</li> <li>- Wassergekühlt</li> </ul>	
Wasserstoff-Brennstoffzelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserstoff-PEM</li> <li>- Eingangsdruck: 3,5..4,5 bar</li> <li>- Spannung: ca. 350..720 VDC</li> <li>- Leistung: 30..200 kW</li> <li>- Wassergekühlt</li> <li>- Baumustergeprüft</li> </ul>	Als Beispiel wird eine Ballard FCwave betrachtet. Diese Brennstoffzelle befindet sich im Baumusterprüfungsprozess (DNV).
Wasserstoff-Behälter	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasdruckbehälter Typ 4 (Flaschenform, Material Aluminium oder Kohlefaser, mit innerem Kunststoffliner)</li> <li>- Nenndruck: 500 bar</li> <li>- Volumen: 350 dm<sup>3</sup></li> <li>- Kapazität: 10,5 kg (500 bar)</li> <li>- Thermische Sicherung (TPRD)</li> <li>- Federbelastetes Magnetabsperrentil (SOV)</li> <li>- Manuelle Absperrventile (Befüllen, Entnahme)</li> <li>- Drucksensor, Temperatursensor</li> <li>- Anschlüsse: Befüllen, Entnahme, Abblasen, Überwachung und Steuerung</li> </ul>	Als Beispiel werden Gasdruckbehälter von der Anleg GmbH betrachtet.
Wasserstoff-System	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Druckminderer 500 / 4,0 bar</li> <li>- Überdruckventil 5,5 bar</li> <li>- Manuelle Absperrventile (Eingang, Ausgang)</li> <li>- Manuelle Druckentlastungsventile (Eingang, Ausgang)</li> <li>- Federbelastetes Magnetabsperrentil (SOV)</li> <li>- Schmutzfilter (Eingang, Ausgang)</li> <li>- Drucksensoren (Eingang, Ausgang)</li> <li>- Temperatursensoren (Eingang, Ausgang)</li> <li>- Anschlüsse: Eingang,</li> </ul>	Als Beispiel werden Komponenten von der Anleg GmbH betrachtet.

Bezeichnung	Rahmendaten	Anmerkungen
	Ausgang, Abblasen, Überwachung und Steuerung	

### 3.7. Anordnung im Schiff

Die Komponenten des emissionsfreien Antriebskonzepts werden wie folgt im Schiff grob angeordnet:

#### Brücke

Bezeichnung	Anzahl	Gewicht [kg]	Tiefe [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]
Pulteinbauteile Automation (IAS, PCS, EMS, HCS, ESD)	1	20	-	-	-

#### Brückendeck achtern

Bezeichnung	Anzahl	Gewicht [kg]	Tiefe [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]
Wasserstoff-Behälter	9	50,5	2315	525 (rund)	525 (rund)
Wasserstoff-Gestell	1	100	2400	2200	2200
Wasserstoff- Druckminderer	1	50	500	500	500

#### Batterieraum

Bezeichnung	Anzahl	Gewicht [kg]	Tiefe [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]
Batteriemodul	24	375	500	655	2040

#### Maschinenraum

Bezeichnung	Anzahl	Gewicht [kg]	Tiefe [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]
Automation IAS	1	25	380	400	400
Automation PCS	1	25	380	400	400
Automation EMS	1	25	380	400	400
Automation HCS	1	25	380	400	400
Automation ESD	1	25	380	400	400
Fahrmotor	1	1000	1000	700	850
Getriebe	1	400	750	910	925
Umrichterschrank	2	300	400	1200	1600
DC-Schalttafel	1	300	400	1200	1600
AC-Schalttafel	1	400	400	1200	1600
Trafo-Bordnetz	2	175	500	750	500
Trafo-Landanschluss	2	300	500	750	750
Wasserstoff- Brennstoffzelle	1	875	750	1200	2130

### 3.8. Technische Realisierbarkeit

Die technische Realisierbarkeit des emissionsfreien Antriebskonzepts in Bezug auf Vorschriftenregime, Technik, Platzbedarf, Gewicht, Schwimmelage und Stabilität wird positiv eingeschätzt.

Zwei kritische Aspekte werden hier näher betrachtet:

#### *Batterieauslegung*

Mit der als Beispiel betrachteten Batterietype und -kapazität ergeben sich folgende Ent- und Beladeraten:

Die Entladerate ( $C_{PD}$ ) beträgt maximal  $164,9 \text{ kW} / 1584 \text{ kWh} = \text{ca. } 0,10$ ; zulässig sind  $0,50$ . Die Beladerate ( $C_{PC}$ ) beträgt maximal  $127 \text{ kW} / 1584 \text{ kWh} = \text{ca. } 0,08$ ; zulässig sind  $0,40$ .

Diese Raten stellen eine extrem geringe Batteriebelastung dar, sodass eine Entladetiefe (DOD) von 100 % vertretbar angenommen werden kann. Mit der als Beispiel betrachteten Batteriekapazität von  $1584 \text{ kWh}$  ergibt sich eine maximale Entladetiefe (DOD) von  $\text{ca. } 1487 / 1584 = 94 \%$ . Da der Winterbetrieb mit elektrischer Beheizung in der Ganzjahresbetrachtung eine Ausnahme ist, wird im realen Schiffsbetrieb eine noch geringere Entladetiefe erwartet.

#### *Wasserstoff-Brennstoffzelle*

Die elektrische Energieversorgung des Schiffes basiert auf Batterien und einer Wasserstoff-Brennstoffzelle. Wie in der Grundlagenermittlung festgelegt, wäre der Einsatz der Wasserstoff-Brennstoffzelle für den regulären Betrieb nicht notwendig. Falls die Wasserstoff-Brennstoffzelle entfällt, sind die Batteriemodule in zwei voneinander getrennten Räumen anzuordnen (DNVGL-RU-SHIP Edition July 2020, Pt. 6, Ch. 2, Sec. 1: *“3.2.1.1 When all the main sources of power is based on EES only, the main sources of power shall consist of at least two independent EES systems located in two separate EES spaces.”*

Dies kann durch die Installation einer Trennwand im Batterieraum realisiert werden. Das sich ergebende zusätzliche Gewicht wird dann durch den Entfall der Wasserstoff-Brennstoffzelle kompensiert.

### 3.9. Abkürzungen

AC	Alternating Current
CEE	Commission on the Rules for the Approval of the Electrical Equipment
DC	Direct Current
DOD	Depth of Discharge
EES	Electrical Energy Storage
EMS	Energy Management System
ESD	Emergency Shutdown System
IAS	Integrated Automation System
HCS	Hydrogen Control System
kVA	Kilovoltampere
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatthour
PCS	Propulsion Control System
SOV	Shutoff-Valve
TPRD	Thermal Pressure Relief Device

## 4. Umsetzen der abgestimmten Inhalte in ein Gesamtkonzept

### 4.1. Raum- und Bereichsbeschreibung

Um dem Namen *MS Zukunft Meer* auch visuell gerecht zu werden, adaptiert das Farbschema die Farben des Meeres. Die gesättigten Blau- und Grüntöne transferieren Frische und Natürlichkeit. Die warmen Kontrastfarben Orange und Senfgelb bringen die Leichtigkeit und Offenheit in das Schiff und dienen als Orientierungshilfe und Akzentfarbe. Durch den hellgrauen Boden wird dem frischen Konzept ein stilvolles und zeitloses Design verliehen.

Die selbstleuchtenden und leicht austauschbaren Deckenbilder, welche im ganzen Schiff angebracht sind, zeigen Meeres- und Kompassmotive und runden den Charme des Schiffes ab.

Netztrennwände separieren die einzelnen Bereiche des Schiffes untereinander und sorgen gleichzeitig für eine optische Weitläufigkeit. So wird ein visuell offenes und nahtloses Arbeiten zwischen den Bereichen gefördert und eine moderne Form des Lernens und Forschens unterstützt. Weg vom Klassenraum Prinzip hinzu einem offenen System.

#### HAUPTDECK

##### *FORSCHUNGSBEREICH*

Das Achterdeck ist mit einem Seetierbecken neben den zentral liegenden Notausgängen ausgestattet. Diese können bei einem nicht in Fahrt befindlichem Schiff durch eine mobile Tischplatte um einen Arbeitstisch erweitert werden, um Forschungsinhalte detaillierter besprechen zu können. Um das Seetierbecken und den mobilen Arbeitstisch selbst ist ausreichend Platz und Bewegungsfreiheit.

##### *EINGANGSBEREICH*

Der Zugang zum Schiff wurde durch eine eingebaute Rampe erleichtert und garantiert somit die Barrierefreiheit. Für ein zusätzlich großzügiges Entree wurde im Eingangsbereich eine weitere Tür eingebaut.

Um einen offenen und freien mittleren Bereich zu erhalten, wurden die Arbeitstische beidseitig entlang der Fensterfronten angeordnet. Alle Arbeitsplätze auf dem Schiff sind durch eine eingebaute Ringleitung, die zu einem zentralen Serverraum führt, mit Steckdosen und Netzkabeln ausgestattet. Dies sorgt für ein lückenloses Arbeiten. Der Fokus liegt hier zwar auf individuell ausgelegte Arbeit, Präsentationen und Gruppenarbeiten sind jedoch, durch das integrierte Whiteboard, auch hier möglich. Zusätzlich sind die Fenster in allen Arbeitsbereichen mit manuell verschiebbaren Sonnenschutz Segmenten ausgestattet.

##### *SNACKBAR*

Der Versorgungsbereich fungiert als räumlicher Trenner zwischen den beiden Arbeitsbereichen. So wird trotz des offenen Konzepts ein ungestörtes Arbeiten gewährleistet.

In der Snackbar wird eine kleine Auswahl an vorab fertiggestellten Gerichten und Getränken zur Verfügung gestellt. Ein Konvektomat ermöglicht das Erwärmen von kleinen Speisen und ein in den Tresen eingebauter Snackcounter kühlt die bereits vorgefertigten Sandwiches. Gegenüber vom Snackcounter ist ein Sitzbereich zum Verzehr, der auch als Medienbereich genutzt werden kann.

#### *AUSSTELLUNG*

Die multifunktionale Einsetzbarkeit der Technik wird besonders im Bereich der Ausstellung deutlich. Entgegen den klassischen Ausstellungsfenstern finden hier große Screens ihren Platz.

Diese können themenbezogen oder je nach Veranstaltung individuell bespielt werden. Für spezielle Events können diese mit Werbung, dynamischen Livebildern oder Motion Videos bestückt werden. Durch eine angebrachte Unterwasserkamera können Liveaufnahmen direkt auf die Screens gespielt werden. Das Intranet an Bord zeichnet alle Forschungsergebnisse auf und ermöglicht zukünftigen Klassen einen Zugriff auf alte Erkenntnisse. Der Zugriff auf das Intranet ist auch auf dem gesamten Schiff und durch Smartphones per Drag and Drop möglich.

#### *MEETING POINT UND PRÄSENTATIONSFLÄCHE*

Der großzügig eingeplante Meetingpoint wird durch eine eingebaute Sitztreppe entlang der Fensterfront eingerahmt und schafft einen offenen mittleren Raum. Der große verstellbare Touchscreen und die magnetisch beschreibbare Wand eröffnen eine Vielzahl an Präsentationsmöglichkeiten.

#### *ARBEITSBEREICH 2*

Der zweite Arbeitsbereich im hinteren Abteil ist deutlich größer und legt den Fokus auf Gruppenarbeiten. Auch in diesem Bereich ist das Zugreifen auf das Intranet am Screen möglich.

#### **TANKDECK**

Im Tankdeck kommt die Technik des Schiffes zusammen. Hier findet aber nicht nur der Batterie- und Maschinenraum seinen Platz, sondern auch die Sanitäreanlagen, welche durch maritime Details den klassischen Schiff-WCs entsagen.

#### **BRÜCKENDECK**

##### *AUSSENBEREICH*

Der Außenbereich wurde mit Back- und Steuerbord eingebauten Sitzbänken und einem mobilen Tisch in der Mitte ausgestattet und bietet somit eine große Freifläche, die multifunktional einsetzbar ist. Unter den Sitzbänken ist zusätzlicher Stauraum für Rettungsmittel eingebaut.

Das Brückendeck wurde nach Achtern verlängert und eröffnet somit einen Lagerungsbereich für fest integrierte Wasserstoffcontainer. Dieser gilt als Sicherheitsbereich und ist nicht für Teilnehmer zugänglich.

## PEILDECK

Das verlängerte Peildeck bietet ausreichend Platz, um die Zodiacs zu lagern. Diese ermöglichen das Forschen außerhalb des Schiffes. Ein integrierter Kran mit Teleskoparm befördert diese zu Wasser. Die Teilnehmer können die Zodiacs über den Zugang auf dem Achterdeck erreichen.

## BRÜCKENDECK

### *LABORRAUM/GRUPPENARBEITSRAUM*

Der Laborraum ist im Gegensatz zu den anderen Arbeitsbereichen als Feuchtraum nutzbar. Auch die Mikroskope werden hier gelagert. Das Waschbecken im Labortisch hat zwei integrierte Wasserhähne, so kann sowohl Frischwasser als auch über eine am Außenbord befestigte Pumpe Salzwasser verwendet werden. Des Weiteren verfügt der Laborraum über ein Aquarium. Frisch gefangene Meerestiere können so zu Forschungszwecken temporär gehalten werden. Das Augenmerk liegt jedoch auf dem großen Touchscreen hinter dem Labortisch. Dieser agiert als Fenster zur Brücke, durch eine integrierte Kamera im Ruderhaus. Über den großen Touchscreen kann nicht nur der Maschinenraum, die Brücke und die Infrastruktur des Schiffes eingesehen werden, hier können z.B. auch die Schall-Navigation und- Entfernungsbestimmungen unter Wasser durch das Sonar Ortungssystem abgerufen werden.

## 4.2. Ausstattung Snackbereich

Ein gut funktionierendes Versorgungssystem mit Verpflegung der Teilnehmer an Bord ist wichtig. Nicht jeder Teilnehmer bringt sich eigene Verpflegung mit und die Aufenthaltsdauer, die in der Regel 8 Stunden sind, ist zu lang, um diese Zeit überbrücken zu können. Das System hierfür könnte der Verkauf von frischen Convenience-Produkten, wie Sandwiches, Bowls, Muffins, etc. plus kalte und warme Getränke sein. Sie werden nicht an Bord zubereitet und können je nach Veranstaltung von einem externen Dienstleister geliefert werden. Das spart Personal und geht schnell, sodass die begrenzte Zeit an Bord besser genutzt werden kann. Durch dieses System lässt sich der zur Verfügung stehende Platz besser nutzen und es wird nur ein Minimum an technischen Geräten benötigt.

Da auf Grund der IMO-Zertifizierung kein Küchengerät mehr als 5KW haben darf, ohne das aufwendige Brandschutzmaßnahmen erfolgen müssen, ist der Verkauf von vorproduzierten Produkten ein Vorteil. Eine Möglichkeit zur Erwärmung von Snacks wird vorgesehen. Die vorgeschlagene Gerätekombination sieht wie folgt aus. Siehe Geräteliste.

<b>Anzahl</b>	<b>Geräte</b>	<b>kW</b>
1	Snackcounter mit Kälteaggregat und Steuerung, WIHA, 230V	1,2
1	Kaffeefullautomat, 230V mit Milchkühler, 230V	1,5

<b>Anzahl</b>	<b>Geräte</b>	<b>kW</b>
1	Getränkekühlschrank Glasfront, 230V	0,18
1	Bistrogeschirrspüler, Winterhalter UC-L, 230V	3,2
1	Konvektomat/Digitaler Elektro-Kombi-Ofen 5xGN mit Dampffunktion	3,2
1	Kassentechnik + IPad	0,04

<b>Summe kW</b>		<b>9,32</b>
-----------------	--	-------------

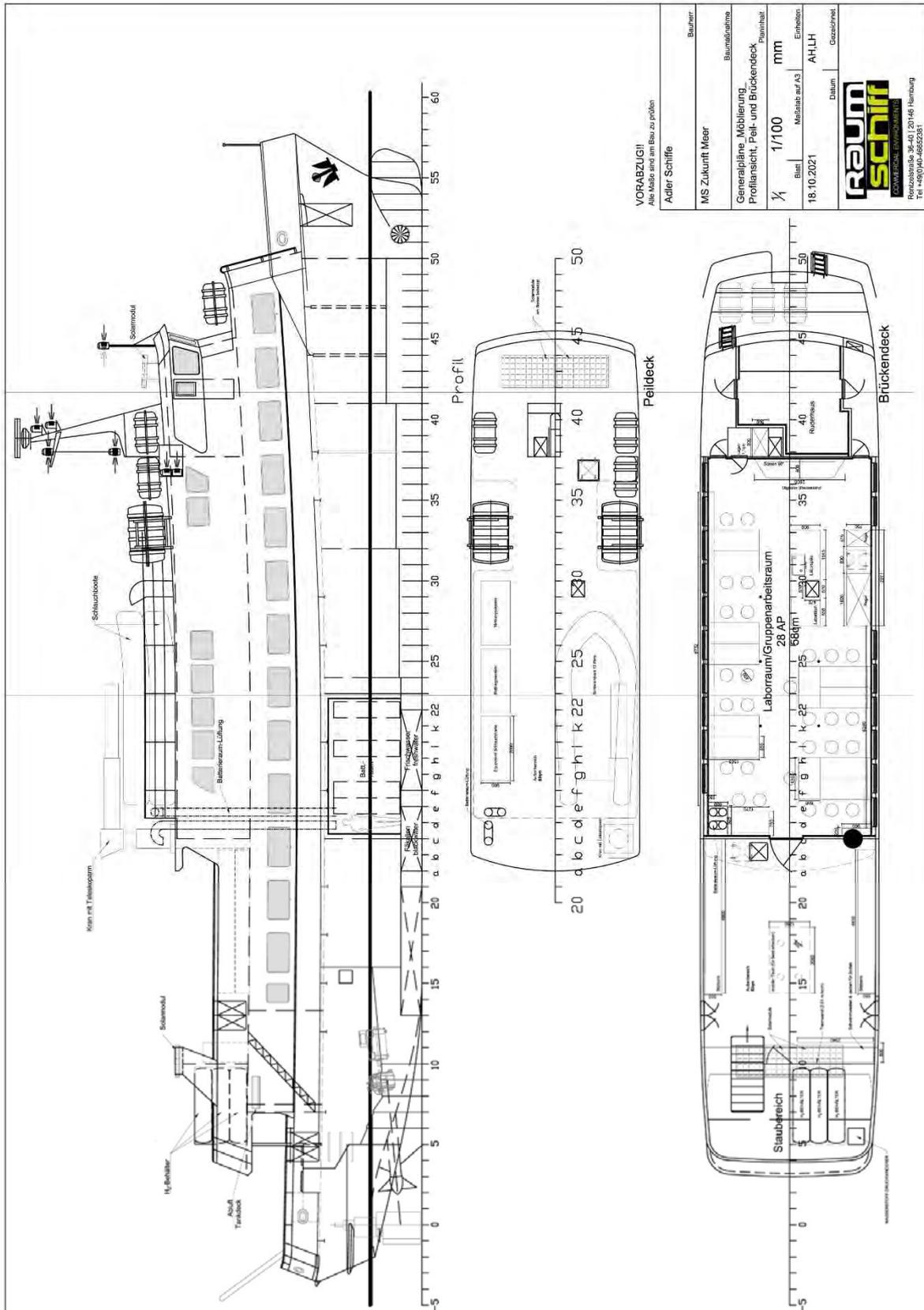
### 4.3. Gewichts- und Stabilitätsberechnung

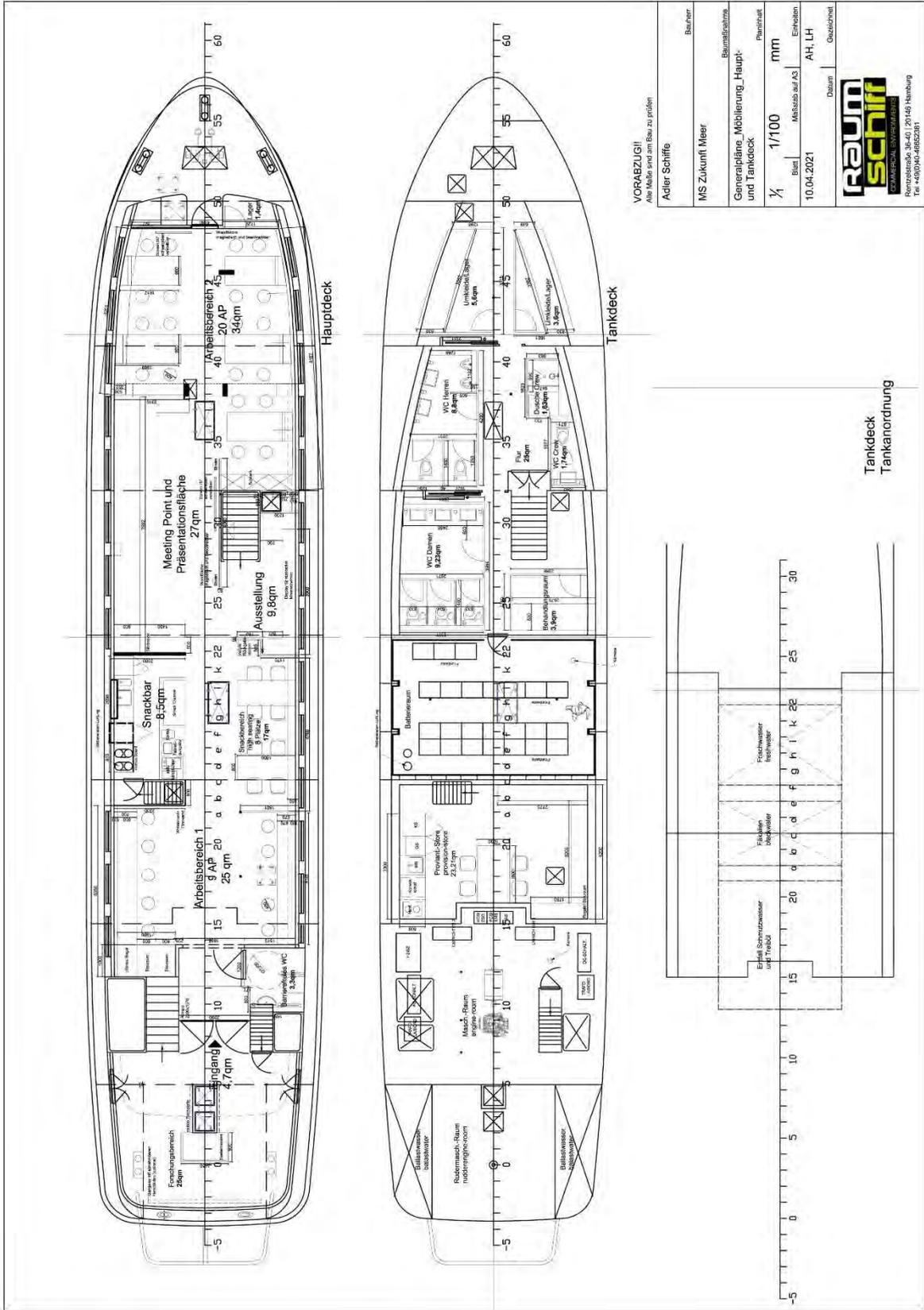
Die naValue GmbH hat zusammen mit Raumschiff RSCE eine Gewichtsschätzung aller entnommenen Elemente vorgenommen und ermittelt, was an neuen Elementen inkl. Zuladung nach dem Umbau hinzukommt. Daraus ergeben sich folgende Annahmen:

- Entsprechend aktuellem Generalplan ändert sich das Gesamtgewicht und der Schwerpunkt des Innenausbau durch den Umbau nicht. Es ergibt sich eine Gewichtserhöhung von etwa **22 t** gegenüber dem Ausgangszustand, der Schwerpunkt ist um **etwa 20 cm** nach oben gewandert.
- Das Schiff hat zurzeit glücklicherweise eine sehr hohe Zuladung von 62 tdw (Deadweight Tonnage), nach Überschlag von Ausrüstung und Fahrgästen würden in Zukunft etwa 16 t Zuladung ausreichen.
- Damit ergibt sich eine theoretische Spielmasse für (Fest-) Ballast in Höhe von etwa 24 t (62 t – 22 t – 16 t).
- Würde man diese 24 t (Fest-) Ballast bei XCG = 21 m und VCG = 2,40 m anordnen, so landet man wieder bei ursprünglicher Verdrängung und Schwerpunkt des Entwurfsfadefalls von 1989.
- Fazit: Gewicht und Stabilität sind für den geplanten Umbau und die Anwendung ausreichend Differenzen können mit Hilfe von Festballast ausgeglichen werden.

## 4.4. Planung

### 4.4.1. Außenansicht / Generalplan / Möblierungsplanung





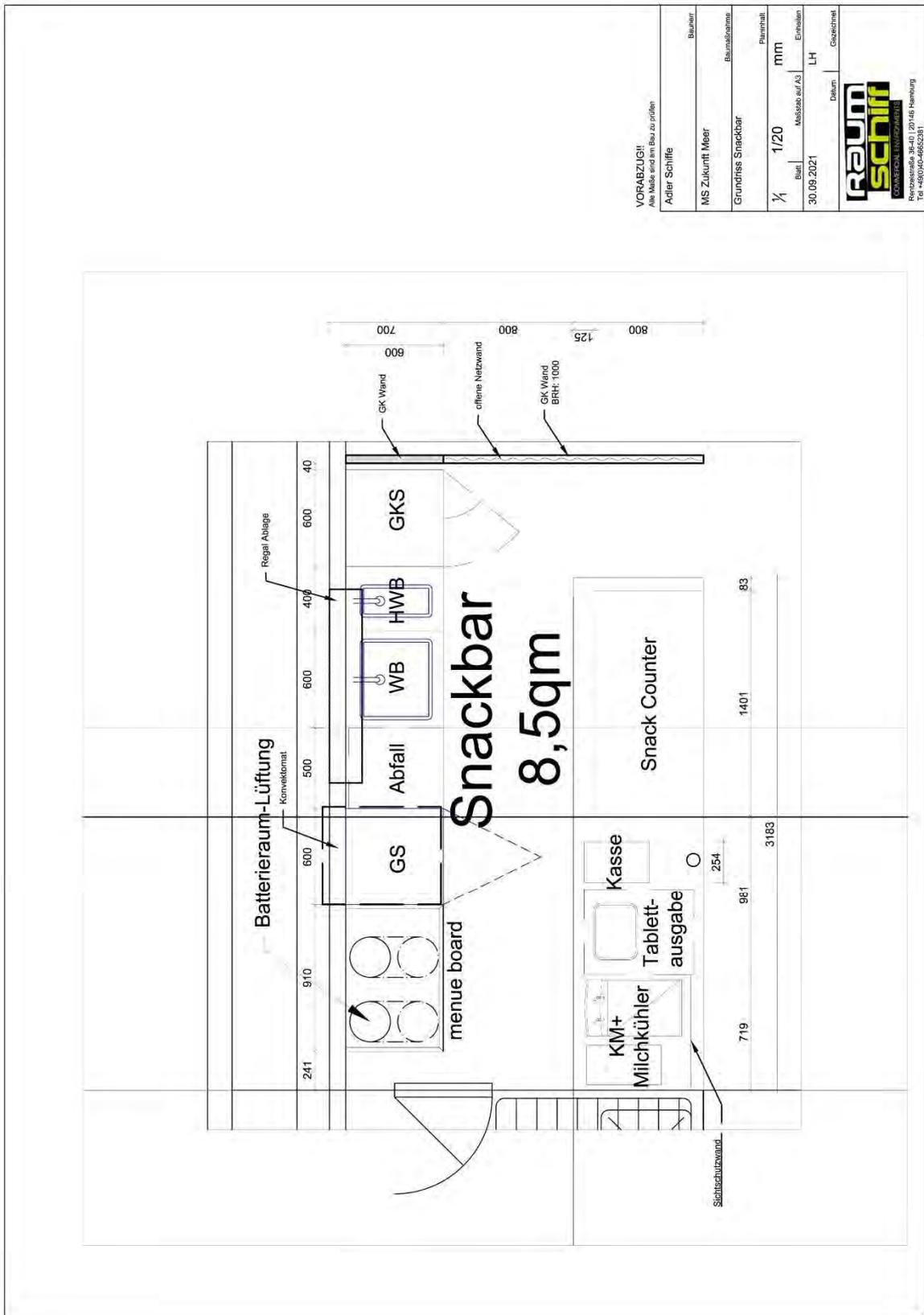
VORABZUG!  
Alle Maße sind am Bau zu prüfen  
Adler Schiffe

Bezeichnung	MS Zukunft Meer
Baummaßnahme	Generalspläne, Möblierung, Haupt- und Tankdeck
Planmaßstab	1/100
Blatt	1/100 mm
Masstab auf A3	10:04.2021
Einheiten	AH, LH
Deutlich	Gezeichnet

**raum schiff**  
RAUMSCHIFF GMBH  
Hornstr. 36-40 | 20146 Hamburg  
Tel. 0430 40 40 40



### 4.4.3. Detailplanung Snackcounter

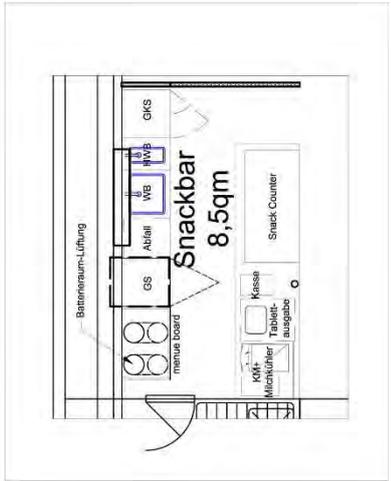
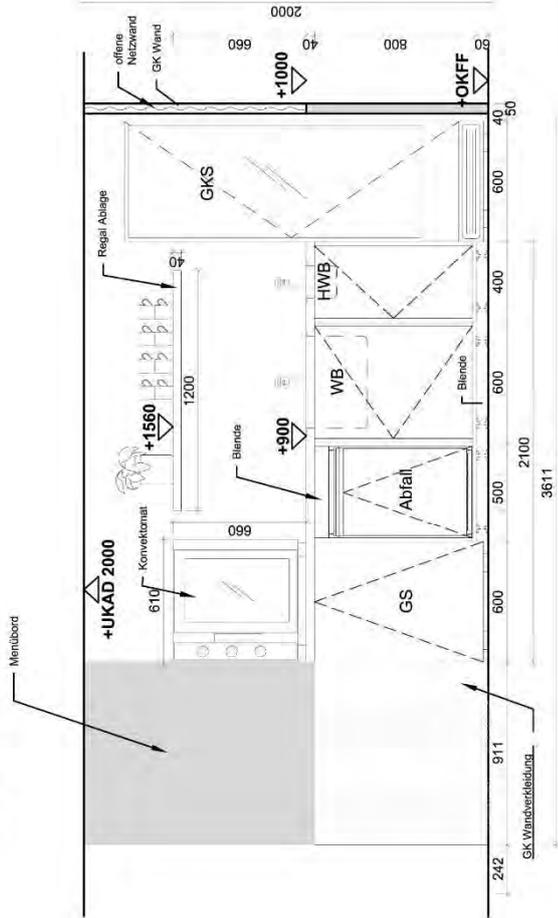


VORABZUG!  
Alle Maße sind im Bau zu prüfen

Adler Schiffe		Baunummer
MS Zukunft Meer		Baumjahr
Grundriss Snackbar		Reinmaß
Maßstab	1/20	mm
30.09.2021		Einheiten
Datum		LH
Gezeichnet		



# Rückbuffet

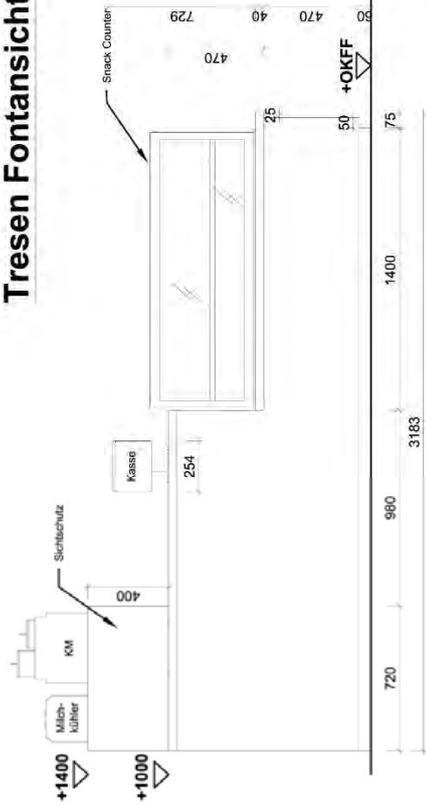


**VORABZUG!**  
Alle Maße sind am Bau zu prüfen

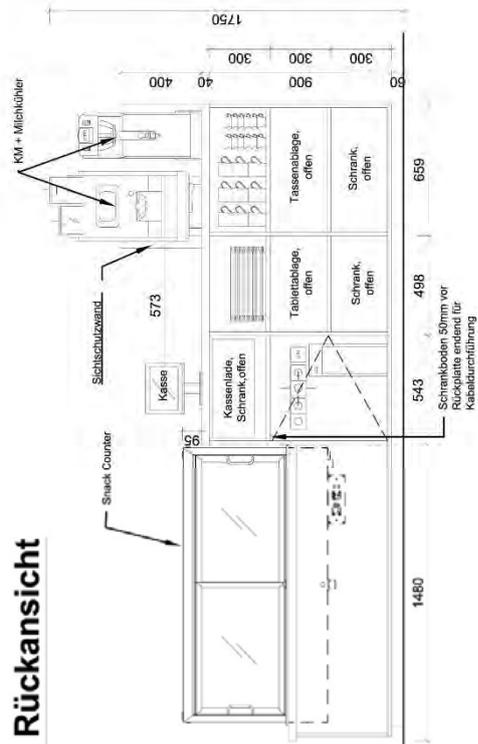
Adler Schiffe	Bauherr
MS Zukunft Meer	Baumfallname
Rückbuffet	Baumfall
1/1	Blatt
1/20	Maßstab auf A3
04.10.2021	Einhalten
	LH
	Datum
	Geszeichnet

**raum schiff**  
GEMERSONEN UMWELTARCHITECTUR  
Reinzeisstraße 34-40 | 20148 Hamburg  
Tel. +49(0)40-46652481

## Tresen Fontansicht



## Tresen Rückansicht



VORABZUG!  
Alle Maße sind am Bau zu prüfen!

Adler Schiffe

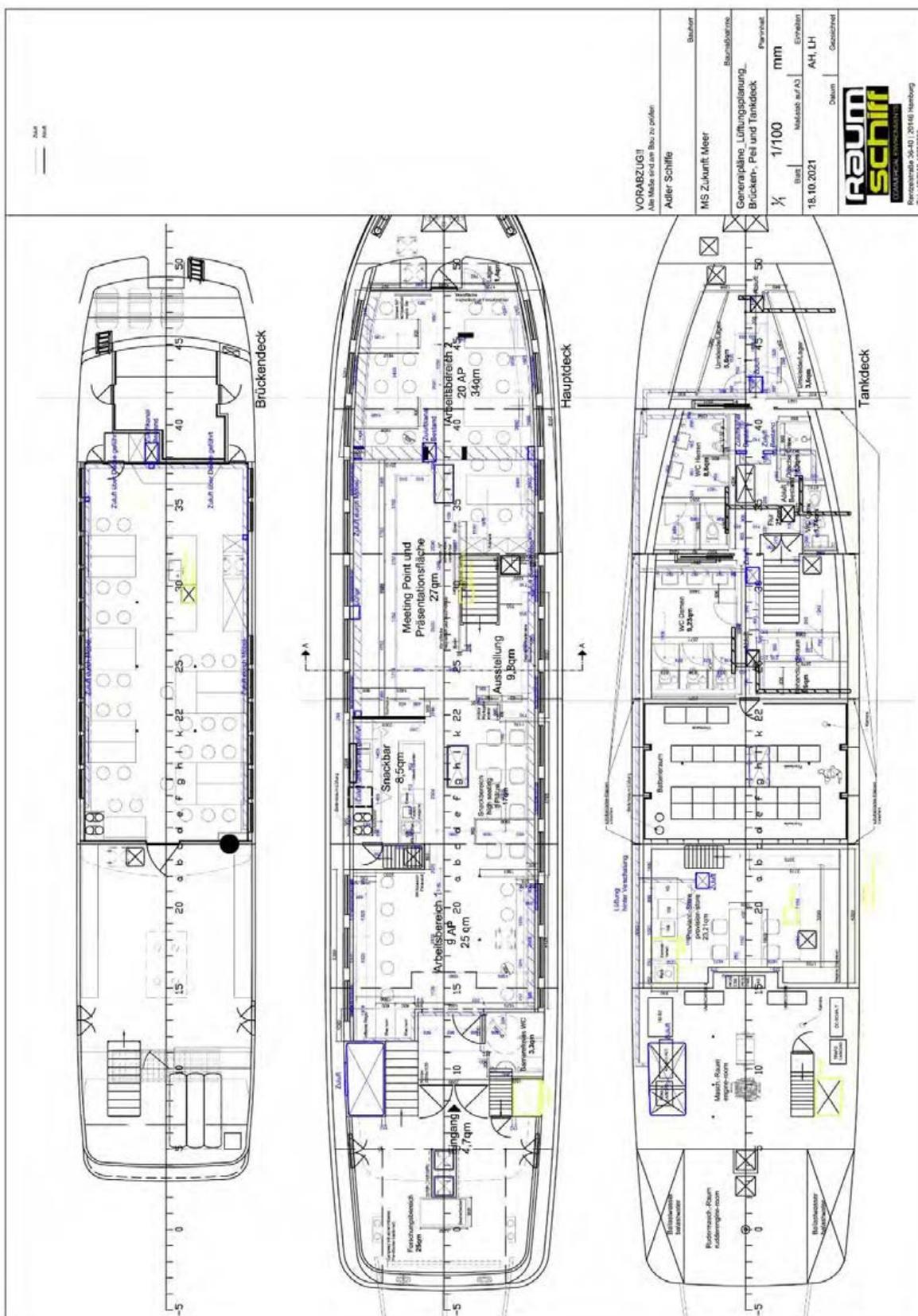
Bauherr	MS Zukunft Meer
Baumplanungsamt	Tresen Front- und Rückansicht
Reinmaß	1/20
Einheiten	mm
Maßstab auf A3	LH
Datum	04.10.2021
Gezeichnet	





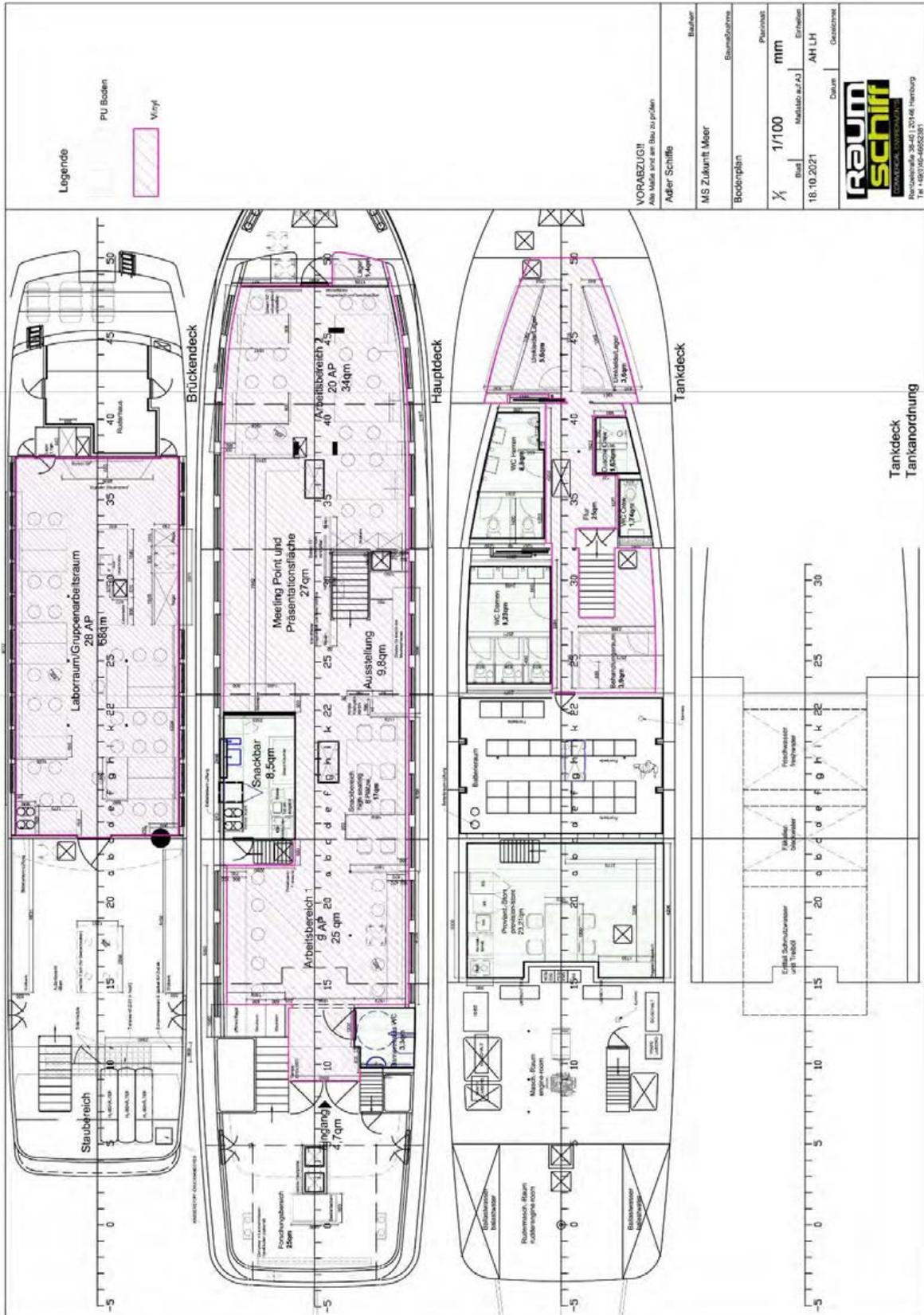


#### 4.4.6. Lüftungsplanung

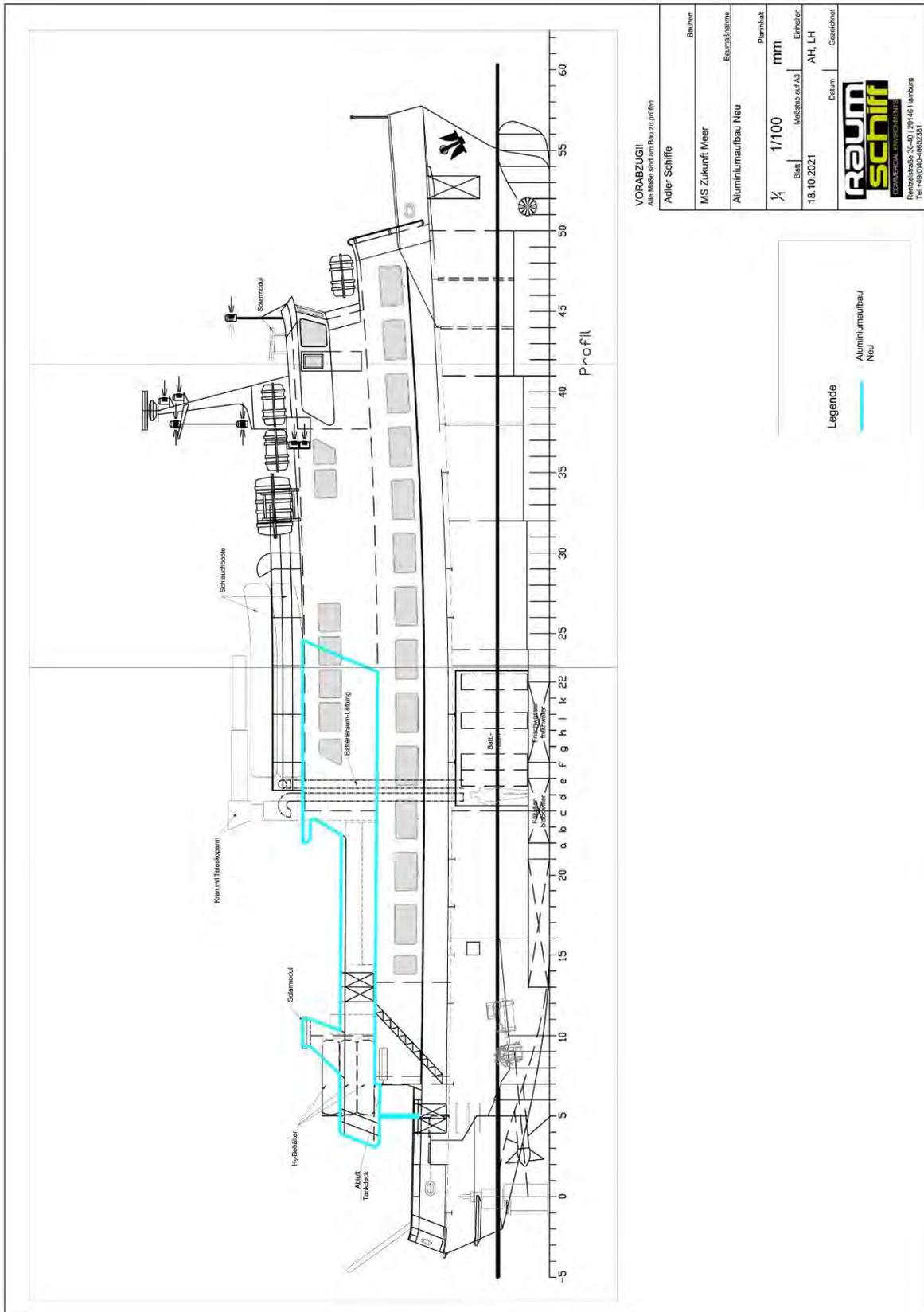




#### 4.4.8. Bodenplanung

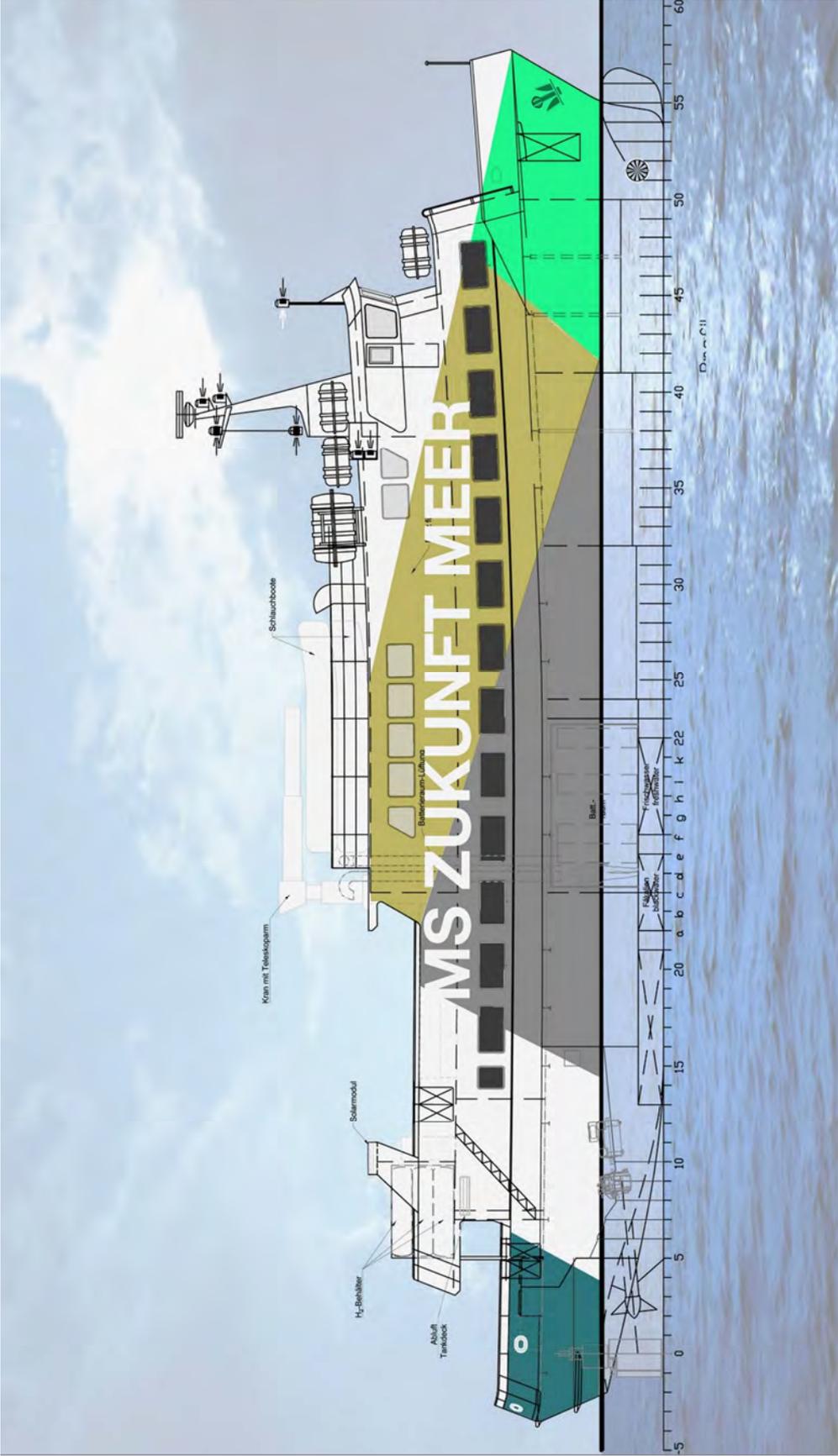


#### 4.4.9. Planung Erweiterung Decksaufbauten

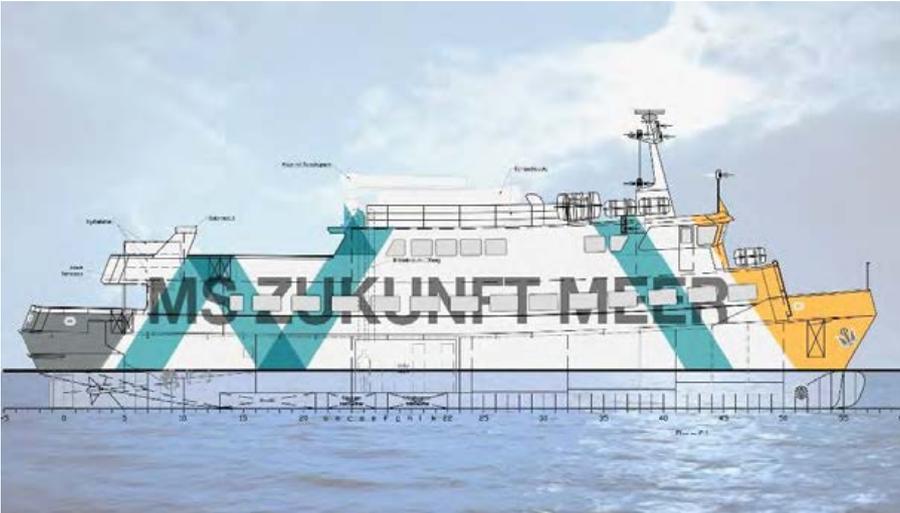
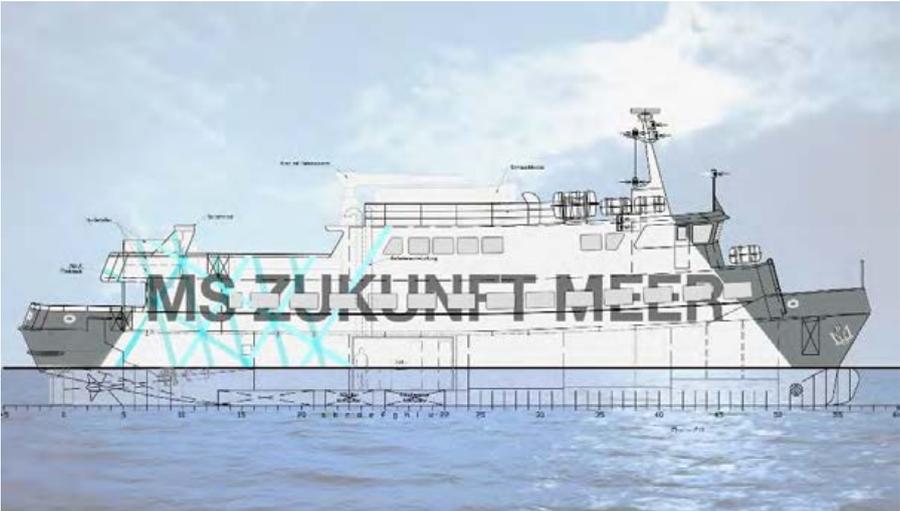


4.5. Visualisierungen

4.5.1. Außenansichten



4.5.1.1. Alternative Außenansichten



4.5.2. Hauptdeck Eingangsbereich/ Arbeitsbereich 1



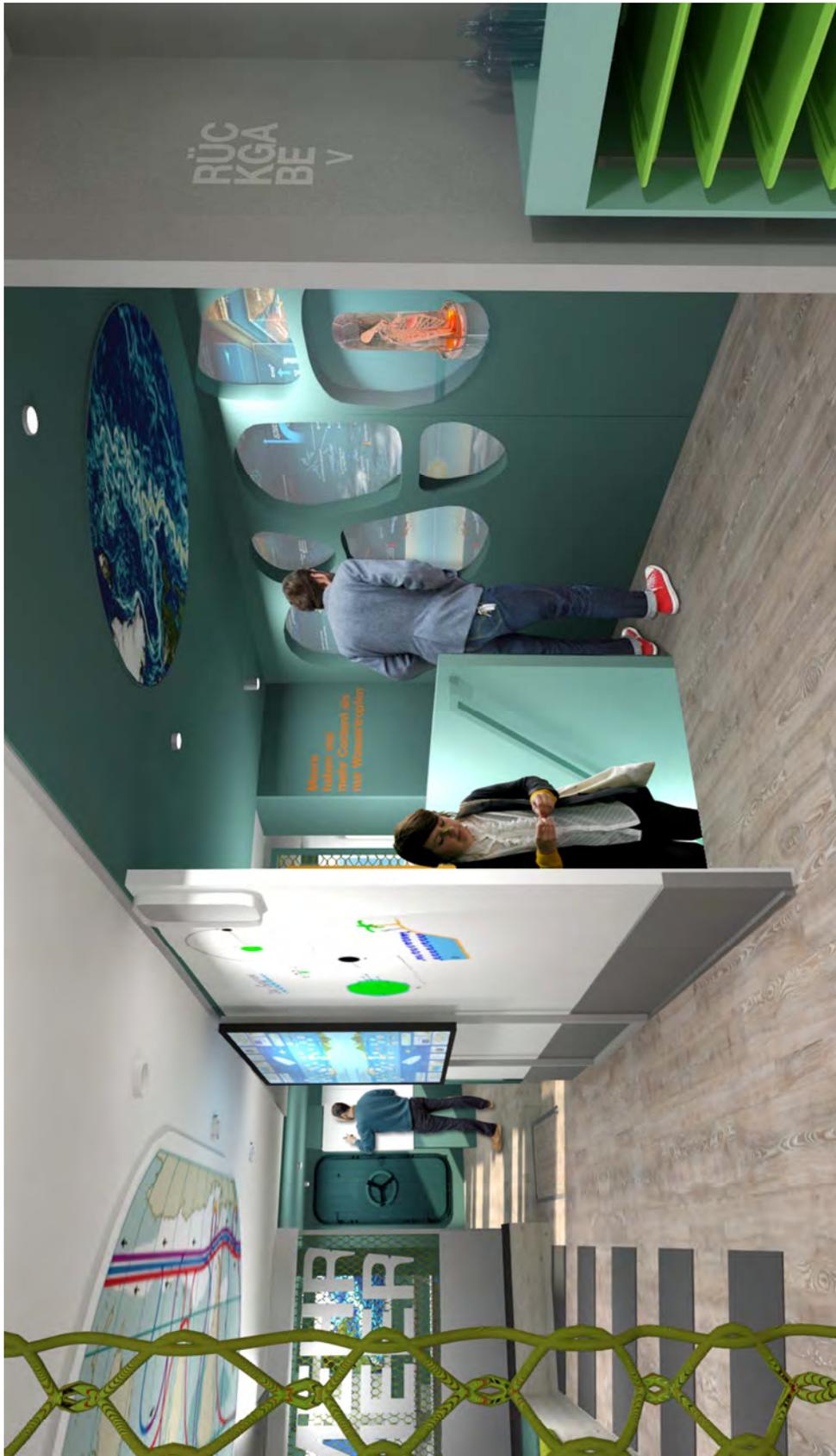
4.5.3. Hauptdeck SnackBar



4.5.4. Hauptdeck Snackbereich



#### 4.5.5. Hauptdeck Ausstellung



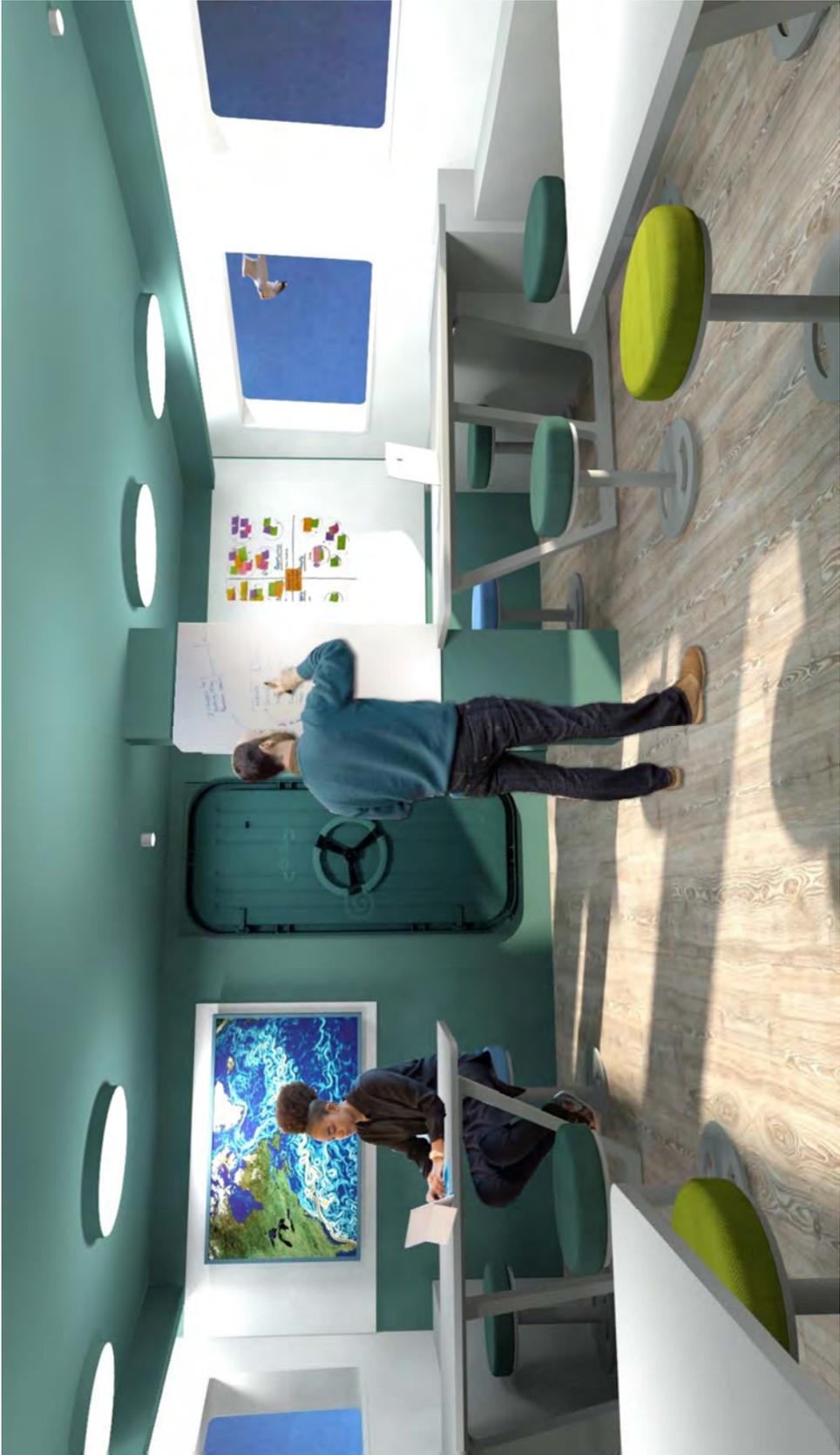
#### 4.5.6. Hauptdeck Meeting/ Präsentationsbereich



#### 4.5.7. Hauptdeck Arbeitsbereich 2



4.5.8. Hauptdeck Arbeitsbereich 2 Detail



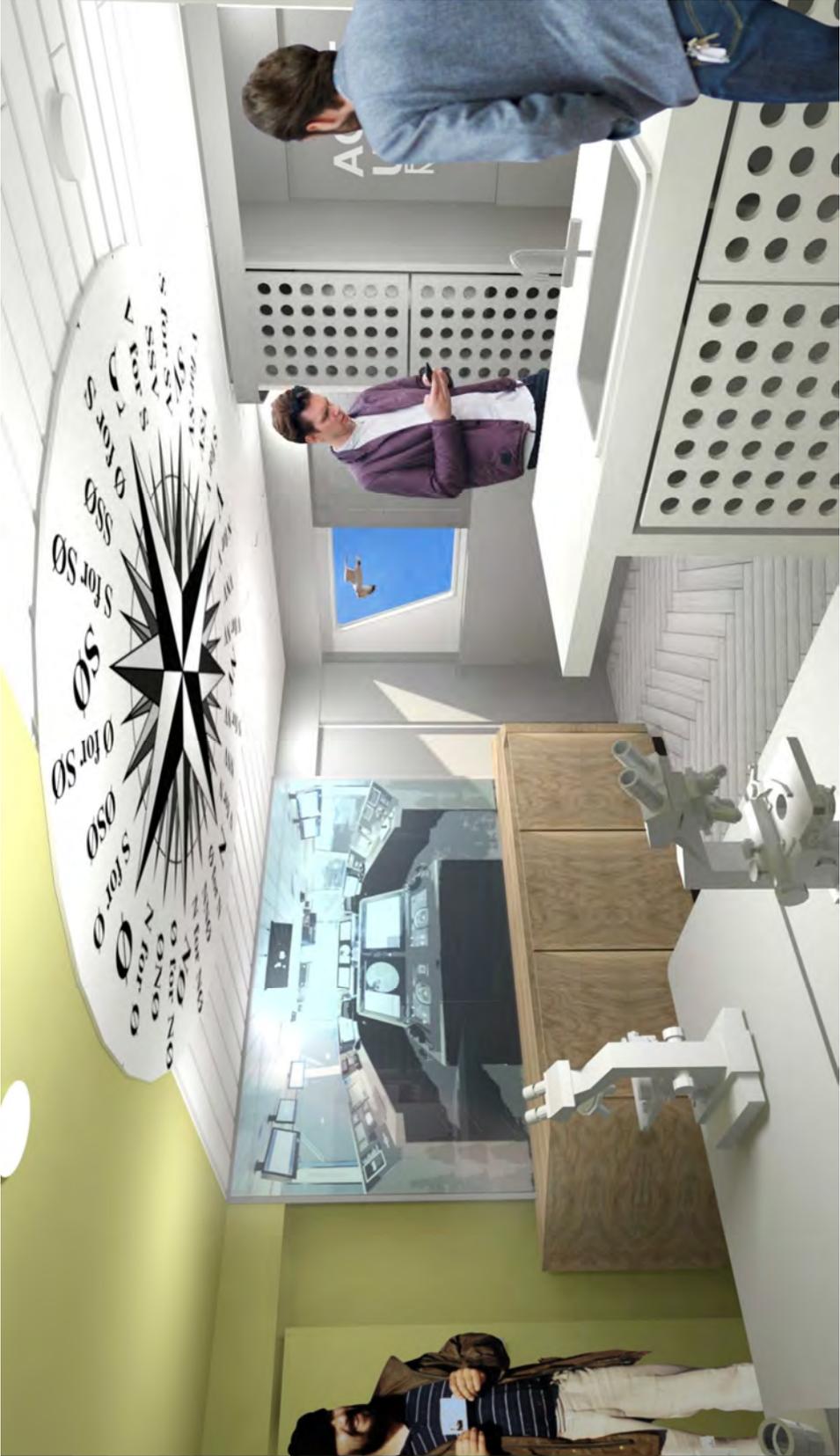
4.5.9. Achterdeck Seetierbecken



4.5.10. Brückendeck Labor/ Gruppenraum



4.5.11. Brückendeck Labor/ Gruppenraum Detail



4.5.12. Brückendeck Außenbereich



4.5.13. WC Bereich



## 5. Betriebs- und Nutzungsplanung

### 5.1. Reichweite

Bei Marschfahrt von 8 kn (Knoten) sind theoretisch folgende indikativen Reichweiten erzielbar:

- a) Batteriebetrieb: ca. 9 h (Stunden) = 72 nm (Nautical miles)
- b) Brennstoffzellenbetrieb: ca. 9 h = 72 nm
- c) Batteriebetrieb + Brennstoffzellenbetrieb kombiniert: ca. 19 h = 152 nm

#### Hinweise:

1. Externe Umwelteinflüsse wie z.B. Wetter oder Tide, können die Geschwindigkeit und Reichweite positiv oder negativ beeinflussen.
2. Die Berechnungen beinhalten zwei Hafenmanöver; zusätzliche Manöver verringern die Reichweite entsprechend.
3. Der Wirkungsgrad der Brennstoffzelle ist lastabhängig und verbessert sich etwas im Kombibetrieb mit Batterie; hieraus resultiert die etwas höhere Reichweite (19 h statt  $2 \times 9 = 18$  h).

Alle Tagesfahrt-Routen, die sich aus der Bedarfsanalyse ergeben, sind mit dem hier vorliegenden Umbau-Vorschlag mit nur einer Energiequelle z.B. reiner Batteriebetrieb, möglich.

Eine Ausnahme stellen lediglich die Überführungsfahrten zu den Einsatzhäfen, die die indikative Reichweite im Batteriebetrieb überschreiten sowie die von der CAU Kiel gewünschte Route: Büsum > Helgoland > Büsum dar. Diese Route weist eine Distanz von ca. 70 nm auf und verläuft durch ein Seegebiet mit starken, gezeitenbedingten Strömungsverhältnissen. Für diese Route ist eine Lademöglichkeit auf Helgoland oder die Nutzung beider Energiequellen (Batterie+Wasserstoff) notwendig. Identische Anforderungen gelten auch für die Überführungsfahrten, die ebenfalls nur über zusätzliche Auflademöglichkeiten auf den Überführungsstrecken oder über die Nutzung von Wasserstoff als zweite Energiequelle an Bord realisiert werden können.

### 5.2. Einsatzgebiete

Nach den vorliegenden Umbauplänen kann das Schiff flexibel im ganzjährigen Tagesbetrieb an der Nord- und Ostseeküste eingesetzt werden. Einsätze bei Nacht sind ebenfalls durchführbar. Die bestehende Zulassung für internationale Gewässer wird durch den vorgeschlagenen Umbau nicht berührt und bleibt bestehen. Ein Einsatz ist daher z.B. auch in Nachbarländern wie Dänemark oder den Niederlanden möglich. Ein weiterer Vorteil ist der geringe Tiefgang von nur 1,70 Meter, mit dem auch flache Gewässer, wie sie insbesondere im Wattenmeer oder in der Schlei vorkommen, befahren werden können. Die Einsatzgebiete ergeben sich aus den Ergebnissen der Bedarfsanalyse:

	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	Schutzstation Wattenmeer	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt	SH - Seemannsschule
	Kiel	Kiel	S-H	S-H	Kiel	Kiel	Husum	Kiel	Flensburg	Travemünde
Nutzungszeiten und Nutzungsorte										
JAN	Kiel + Büsum	Alle Häfen in Schleswig-Holstein	Alle Häfen in Schleswig-Holstein		Kiel und Umgebung		Häfen Nordseeküste nahe Wattenmeer	Kiel + ggf. Rostock		
FEB										
MRZ										
APR										
MAI										
JUN										
JUL										
AUG										
SEP										
OKT										
NOV										
DEZ										
Routen										
	Von Kiel: Kieler Förde	keine festen Routen	keine festen Routen	keine festen Routen	keine festen Routen	keine festen Routen	Routen im Wattenmeer	keine festen Routen	keine festen Routen	keine festen Routen Wunsch: Möglichkeit auch die dänische Küste anfahren zu können
	Von Büsum: Dithmarscher Wattenmeer + Nordfries. Wattenmeer + Helgoland									
Häufigkeit										
	Nutzung für Events: European Maritime Day im Mai, Kieler Woche im Jun, Ocean - Summit im Aug, European Researchers Night (letzter Freitag im Sep), Meeres-Forschungs-Station für Touristen, Lehrerfortbildungen im Mai + Sep/Okt, Blöcke für Studierende im Sommer vor dem WS, Forschung ganzjährig, Beprobung MRZ-JUN + AUG-SEP	Regelmäßige Nutzung ganzjährig, wenn Ausstellungs-module an Bord verbleiben können	4-5 Tage im Jahr	Buchung von Bausteinen aus einem modular aufgebauten Angebot	Buchung 1x die Woche oder regelmäßiger Termin während Unterrichtszeiten					
Wochentage										
	Mo-So	Mo-So	Mo-Sa	keine Angabe	Mo-Fr	keine Angabe	keine Angabe	Mo-So	keine Angabe	keine Angabe

## 5.3. Beispiel Einsatzplan\*

### 5.3.1. Erklärung

Auf Basis der Ergebnisse aus den Bedarfsanalysen sowie den Erkenntnissen diverser Projektmeetings haben wir einen Muster-Einsatzplan entwickelt, der den Bedarfen der potenziellen Nutzungspartner und des MCN Rechnung trägt.

Die Auswahl der Betriebshäfen erfolgte nach den Wünschen der potenziellen Nutzungspartner, der umweltfreundlichen Erreichbarkeit für angedachte Zielgruppen sowie nach den Reichweiten im Batteriebetrieb.

Eine kleine Herausforderung stellt der Betrieb im nordfriesischen Wattenmeer dar, der sich flexibel an den Gezeiten orientieren muss.

Die Häfen Büsum, Dagebüll, Hörnum und List sind uneingeschränkt auch bei Niedrigwasser erreichbar.

Der Hafen von Büsum weist bereits die notwendige Lade-Infrastruktur für einen Batteriebetrieb auf. Dieser Hafen eignet sich besonders gut als Zwischenstopp für Überführungsfahrten zwischen Kiel / Hamburg und Wattenmeer. Von diesem Hafen kann im Tagesbetrieb jedoch nur das Wattenmeer im Bereich Dithmarschen und die Hochseeinsel Helgoland erreicht werden.

Die Häfen Hörnum und List sind vor allem für die Besucher der vier Jugendherbergen auf Sylt gut erreichbar. Die Schutzstation Wattenmeer ist auch auf Sylt ansässig und verfügt hier über viele Guides und entsprechende Erfahrung in den Zielgebieten.

Von Hörnum können mehrere Sandbänke mit Kegelrobben und Seehunden sowie die Inseln Amrum und Föhr im Batteriebetrieb erreicht werden. Der Hafen ist jedoch sehr gut ausgelastet und könnte aus Kapazitätsgründen ausfallen.

Vom Hafen List könnten Fahrten zu den Seehundbänken im Königshafen, entlang des Ellenbogens oder zu den Seehundbänken der dänischen Insel Rømø durchgeführt werden. Der Hafen von List ist ebenfalls gut ausgelastet, jedoch steht hier theoretisch noch die Nordmole als Langzeit-Liegeplatz zur Verfügung.

Der Hafen von Dagebüll stellt eine Festland-Alternative für Fahrten ins Wattenmeer dar. Für Dagebüll spricht die bessere und kostengünstigere Verkehrsanbindung. Von hier könnten die Ziele Föhr, Langeneß, Amrum und Hooge angesteuert werden.

Die Stadt Husum hat die beste Verkehrsanbindung an den ÖPNV in S-H. Husum ist aus fast allen Orten Schleswig-Holsteins mit einer Fahrzeit unter drei Stunden mit dem ÖPNV erreichbar. Von hier sind Hooge, Gröde, Pellworm und Süderoog im Batteriebetrieb gut erreichbar. Ein weiterer Vorteil ist die Husumer Schiffswert, in der die MS Zukunft Meer gebaut wurde. Diese Werft weist eine hohe Kompetenz für diesen Schiffstyp auf und könnte für Wartungsarbeiten und Werftaufenthalte genutzt werden. Der Husumer Hafen ist jedoch ein tidenabhängiger Hafen. Von diesem Hafen ist leider nur ein zeitlich eingeschränkter Betrieb möglich.

Neben der Zielregion Wattenmeer besteht ein großer Nutzungsbedarf im Raum Kiel. In allen Ostseehäfen ist ein uneingeschränkter Betrieb möglich. Um dieses Projekt allen Regionen Schleswig-Holsteins gleichermaßen zugänglich zu machen, haben wir in unseren Muster-Einsatzplan auch weitere Ostseehäfen eingebaut.

Für die Städte Norderstedt, Elmshorn, Pinneberg und Wedel, die ebenfalls eine hohe Einwohnerzahl aufweisen, haben wir einen zusätzlichen Besuch beim Hamburger Hafengeburtstag mit eingeplant, der auch gut für repräsentative Zwecke für das Land S-H, die Landesinitiative Zukunft Meer und das Maritime Cluster Norddeutschland genutzt werden kann.

### 5.3.2. Karte empfohlene Einsatzhäfen



### 5.3.3. Anreisezeiten zu den empfohlenen Einsatzhäfen

In der folgenden Tabelle werden durchschnittliche Anreisezeiten von den fünf einwohnerstärksten Städten in S-H mit dem ÖPNV oder einem Charterbus zu den von uns empfohlenen Einsatzhäfen dargestellt.

Die potenziellen Nutzungspartner haben angegeben, dass sie das Schiff überwiegend ca. 6-8 Stunden im Tagesbetrieb nutzen möchten. Bei einer Anreisezeit von über 3 Stunden pro Richtung wäre diese zeitliche Nutzung nur schwer zu realisieren. Aus diesem Grund haben wir einfache An- / Abreisezeiten von bis zu 3 Stunden in grün dargestellt, einfache An-/ Abreisezeiten über drei Stunden in rot.

Start / Ziel	Kiel		Lübeck		Flensburg		Neumünster		Norderstedt		
Zielhäfen	ÖPNV	Charterbus	ÖPNV	Charterbus	ÖPNV	Charterbus	ÖPNV	Charterbus	ÖPNV	Charterbus	
<b>Nordseeküste</b>											
Büsum	jederzeit	02:45	01:45	03:30	02:30	02:30	01:45	02:00	01:30	03:00	01:45
Husum	tidenabhängig	02:00	01:30	03:15	02:30	01:45	01:00	01:45	01:30	03:00	01:45
Dagebüll	jederzeit	02:30	02:00	04:15	03:00	01:45	01:15	03:00	02:30	04:00	02:30
Hörnum / List	jederzeit	03:15	05:00	05:00	06:00	02:30	04:00	03:45	05:00	04:45	05:15
<b>Nord-Ostsee-Kanal</b>											
Rendsburg	jederzeit	00:30	00:45	02:00	01:45	00:45	01:00	00:30	00:45	01:45	01:15
<b>Ostseeküste</b>											
Kiel	jederzeit	X	X	01:15	01:15	01:30	01:30	00:30	00:45	01:45	01:15
Flensburg	jederzeit	01:30	01:15	02:30	02:15	X	X	01:15	01:45	02:30	01:45
Schleswig	jederzeit	01:15	01:15	02:45	02:45	00:30	01:00	00:45	01:00	02:15	01:45
Travemünde	jederzeit	02:15	01:30	00:30	01:00	03:15	02:45	01:45	01:45	02:15	01:45
Heiligenhafen	jederzeit	02:00	01:15	02:00	01:15	03:30	02:30	02:30	01:45	03:45	01:45
Burgstaaken	jederzeit	04:15	01:30	02:15	01:30	05:45	02:45	04:00	02:00	04:00	02:00

### 5.3.4. Beispieldistanzen zwischen den möglichen Einsatzhäfen (einfache Richtung)

#### Hafen KIEL

- Brunsbüttel (NOK) 55,5 nm
- Flensburg 54,7 nm
- Schleswig 46,7 nm
- Heiligenhafen 38,8 nm
- Burg (Fehmarn) 43,8 nm
- Travemünde 69,3 nm

#### Hafen BRUNSBÜTTTEL

- Hamburg-Harburg 44,5 nm
- Büsum 47,7 nm
- Husum 70,7 nm
- Dagebüll 78,2 nm
- Hörnum (Sylt) 74,9 nm
- List (Sylt) 99,1 nm

#### Hafen BÜSUM

- Husum 51,6 nm
- Hamburg-Harburg 101,4 nm
- Helgoland 36,1 nm

#### Hafen HUSUM

- Dagebüll 51,3 nm
- Hörnum (Sylt) 49,5 nm
- List (Sylt) 73,8 nm

#### Hafen DAGEBÜLL

- Hörnum (Sylt) 27,3 nm
- List (Sylt) 52,9 nm

### 5.3.5. Jahres-Muster-Einsatzplan\*

KW	Hafen	Zielregion/Anlass	Nutzungspartner									
			CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	Schutzstation Wattenmeer
KW 1	Kiel	Kieler Förde	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	
KW 2	Kiel	Kieler Förde	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	
KW 3	Kiel	Kieler Förde	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	
KW 4	Kiel	Kieler Förde	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	
KW 5	Kiel	Kieler Förde	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	
KW 6	Kiel	Kieler Förde	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	
KW 7	Kiel	Kieler Förde	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	
KW 8	Husum	Nordfr. Wattenmeer / Vogelzug	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	Schutzstation Wattenmeer	Fachschule für Seefahrt, FL					
KW 9	Husum	Nordfr. Wattenmeer / Vogelzug	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	Schutzstation Wattenmeer	Fachschule für Seefahrt, FL					
KW 10	Husum	Nordfr. Wattenmeer / Vogelzug	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	Schutzstation Wattenmeer	Fachschule für Seefahrt, FL					
KW 11	Husum	Nordfr. Wattenmeer / Vogelzug	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	Schutzstation Wattenmeer	Fachschule für Seefahrt, FL					
KW 12	Husum	Nordfr. Wattenmeer / Vogelzug	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	Schutzstation Wattenmeer	Fachschule für Seefahrt, FL					
KW 13	Husum	Nordfr. Wattenmeer / Vogelzug	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	Schutzstation Wattenmeer	Fachschule für Seefahrt, FL					
KW 14	Büsum	Dithm. Wattenm. / Vogelzug / Helgol.	CAU Kiel	IQ.SH	MBWK							
KW 15	Büsum	Dithm. Wattenm. / Vogelzug / Helgol.	CAU Kiel	IQ.SH	MBWK							
KW 16	Büsum	Dithm. Wattenm. / Vogelzug / Helgol.	CAU Kiel	IQ.SH	MBWK							
KW 17	Büsum	Dithm. Wattenm. / Vogelzug / Helgol.	CAU Kiel	IQ.SH	MBWK							
KW 18	HH / Wedel	HH - Hafengeburst.	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	Schutzstation Wattenmeer
KW 19	HH / Wedel	HH - Hafengeburst.	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	Schutzstation Wattenmeer
KW 20	Dagebüll	Nordfr. Wattenmeer	GEOMAR	IQ.SH	Schutzstation Wattenmeer	Fachschule für Seefahrt, FL						
KW 21	Dagebüll	Nordfr. Wattenmeer	GEOMAR	IQ.SH	Schutzstation Wattenmeer	Fachschule für Seefahrt, FL						
KW 22	Dagebüll	Nordfr. Wattenmeer	GEOMAR	IQ.SH	Schutzstation Wattenmeer	Fachschule für Seefahrt, FL						
KW 23	Dagebüll	Nordfr. Wattenmeer	GEOMAR	IQ.SH	Schutzstation Wattenmeer	Fachschule für Seefahrt, FL						
KW 24	Kiel	Kieler Woche	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	Schutzstation Wattenmeer
KW 25	Kiel	Kieler Woche	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	Schutzstation Wattenmeer
KW 26	List / Sylt	Nordfr. Wattenmeer / Dänemark	Schutzstation Wattenmeer	GEOMAR	Fachschule für Seefahrt, FL	IQ.SH						
KW 27	List / Sylt	Nordfr. Wattenmeer / Dänemark	Schutzstation Wattenmeer	GEOMAR	Fachschule für Seefahrt, FL	IQ.SH						
KW 28	List / Sylt	Nordfr. Wattenmeer / Dänemark	Schutzstation Wattenmeer	GEOMAR	Fachschule für Seefahrt, FL	IQ.SH						
KW 29	List / Sylt	Nordfr. Wattenmeer / Dänemark	Schutzstation Wattenmeer	GEOMAR	Fachschule für Seefahrt, FL	IQ.SH						
KW 30	List / Sylt	Nordfr. Wattenmeer / Dänemark	Schutzstation Wattenmeer	GEOMAR	Fachschule für Seefahrt, FL	IQ.SH						
KW 31	List / Sylt	Nordfr. Wattenmeer / Dänemark	Schutzstation Wattenmeer	GEOMAR	Fachschule für Seefahrt, FL	IQ.SH						
KW 32	List / Sylt	Nordfr. Wattenmeer / Dänemark	Schutzstation Wattenmeer	GEOMAR	Fachschule für Seefahrt, FL	IQ.SH						
KW 33	Büsum	Dithm. Wattenm. / Helgoland	CAU Kiel	IQ.SH	MBWK							
KW 34	Kiel	Kieler Förde / Ocean Summit	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	Schutzstation Wattenmeer
KW 35	Kiel	Kieler Förde / Ocean Summit	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	Schutzstation Wattenmeer
KW 36	Heiligenhafen	Promo-Tour S-H	SH - Seemannsschule, Lübeck	GEOMAR	IQ.SH	EUCC-D						
KW 37	Burg a. Fehm.	Promo-Tour S-H	SH - Seemannsschule, Lübeck	GEOMAR	IQ.SH	EUCC-D						
KW 38	Travemünde	Promo-Tour S-H	SH - Seemannsschule, Lübeck	GEOMAR	IQ.SH	EUCC-D						
KW 39	Kiel	Studierende CAU / Europ. Researchers	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	
KW 40	Flensburg	Promo-Tour S-H	Fachschule für Seefahrt, FL	GEOMAR	IQ.SH							
KW 41	Rendsburg	Promo-Tour S-H	Fachschule für Seefahrt, FL	GEOMAR	IQ.SH							
KW 42	Kiel	Studierende CAU	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	
KW 43	Husum	Nordfr. Wattenmeer / Vogelzug	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	Schutzstation Wattenmeer	Fachschule für Seefahrt, FL					
KW 44	Husum	Nordfr. Wattenmeer / Vogelzug	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	Schutzstation Wattenmeer	Fachschule für Seefahrt, FL					
KW 45	Husum	Nordfr. Wattenmeer / Vogelzug	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	Schutzstation Wattenmeer	Fachschule für Seefahrt, FL					
KW 46	Kiel	Kieler Förde	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	
KW 47	Kiel	Kieler Förde	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	
KW 48	Kiel	Kieler Förde	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	
KW 49	Kiel	Kieler Förde	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	
KW 50	Kiel	Kieler Förde	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	
KW 51	Kiel	Kieler Förde	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	
KW 52	Kiel	Kieler Förde	CAU Kiel	GEOMAR	IQ.SH	MBWK	One Earth - One Ocean	FH Kiel	EUCC-D	Fachschule für Seefahrt, FL	SH - Seemannsschule, Lübeck	

\* Hinweise:

Der vorliegende Jahres-Muster-Einsatzplan basiert auf den Erkenntnissen aus mündlichen Gesprächen mit Projektpartnern und den Ergebnissen aus der schriftlichen Bedarfsanalyse. Bei dieser Planung wurde für alle Einsatzhäfen eine passende Ladeinfrastruktur vorausgesetzt. Die Häfen Kiel und Büsum verfügen bereits über entsprechende Landstrom- und Ladeanschlüsse. Für den regulären Einsatz werden zwei Stromanschlüsse mit je 125 A benötigt, um die Batterien des Schiffes zu laden. Alternativ kann die Energieversorgung auch über eine mobile Betankung mit Wasserstoff erfolgen.

Bei Überführungsfahrten zwischen den Einsatzhäfen, die eine Distanz von über 65nm überschreiten, müssen zusätzliche Auflade-Stopps eingeplant werden. Alternativ kann Wasserstoff als zweite Energiequelle genutzt werden, mit der eine Verdopplung der Reichweite möglich ist. Es ist zu beachten, dass die Reichweiten je nach Strömungsverhältnissen in der Nordsee stark positiv oder negativ beeinflusst werden können.

Die Ein- und Ausfahrt aus dem Hafen Husum ist tidenabhängig. Im Hafen von Husum besteht Zugang zur Husumer Schiffswerft, die die Adler VII gebaut hat und über langjährige Erfahrung mit diesem Schiffstyp verfügt.

Die Ein- und Ausfahrt in den Hafen Dagebüll kann in seltenen Fällen wetterbedingt kurzfristig zeitlich eingeschränkt sein.

Der Einsatz des Schiffes zwischen Büsum und Helgoland ist nur bei guten Wetterverhältnissen möglich und setzt eine Ladeinfrastruktur oder eine Möglichkeit, Wasserstoff in Büsum oder auf Helgoland zu tanken, voraus.

#### **5.4. Personalbedarf**

Für den Betrieb des Schiffes sind mindestens vier Crew-Mitglieder notwendig. Es ist mit monatlichen Personalkosten von ca. 20.000 € zu rechnen.

Die Kosten für die wissenschaftlich / pädagogische Betreuung wurden nicht berücksichtigt, da diese von den Nutzungspartnern bereitgestellt wird.

#### **5.5. Infrastruktur an Land**

Der reguläre Betrieb des Schiffes kann mit der Energieversorgung aus den Battery-Packs oder alternativ über die Wasserstofftanks sichergestellt werden. Im Start-/Zielhafen wird hierfür eine Ladeinfrastruktur mit zwei Stromanschlüssen á 125 A oder eine Möglichkeit für eine Wasserstoff-Betankung benötigt.

Für Fahrten, die eine Distanz von 65 nm ohne Auflade-Möglichkeit überschreiten, müssen beide Energiequellen (Batterie + Wasserstoff) genutzt werden. In unseren Berechnungen sind wir davon ausgegangen, dass nach dem Umbau des Schiffes mobile Wasserstoff-Tankwagen zur Verfügung stehen.

## 6. Kostenermittlung

### 6.1. Kostenschätzung mit Aufstellung nach Kostengruppen

Kostenaufstellung nach Kostengruppen		Investition	
<b>Kostengruppe 200, Dienstleistungen</b>			<b>540.780,00</b>
<b>1. Reederei</b>			<b>81.500,00</b>
1.1. Ausschreibungsunterlagen, Ausschreibung, Vergabe	28.000,00	1,0 Stk.	28.000,00
1.2. Konstruktionsprüfung, Zeichnungsgenehmigung	18.500,00	1,0 Stk.	18.500,00
1.3. Baubegleitung Schiffbau	35.000,00	1,0 Stk.	35.000,00
<b>2. Werft/ Arbeitsleistung</b>			<b>329.580,00</b>
2.1. Konstruktion	96.000,00	1,0 Stk.	96.000,00
2.2. Rückbau	16.000,00	1,0 Stk.	16.000,00
2.3. Schiffbauliche Arbeiten	39.000,00	1,0 Stk.	39.000,00
2.4. Werksabnahmen	3.180,00	1,0 Stk.	3.180,00
2.5. Installation Fundamente, Rohre	16.000,00	1,0 Stk.	16.000,00
2.6. Isolierung	17.000,00	1,0 Stk.	17.000,00
2.7. Installation	16.000,00	1,0 Stk.	16.000,00
2.8. Inbetriebnahme (Werft- und Monteure)	44.000,00	1,0 Stk.	44.000,00
2.9. Probefahrt	3.200,00	1,0 Stk.	3.200,00
2.10. Baunebenkosten (Planung, Beschaffung, Versicherungen, Hilfs- und Betriebsstoffe)	79.200,00	1,0 Stk.	79.200,00
<b>3. Klassifikationsgesellschaft (DNV)</b>			<b>30.000,00</b>
3.1. Zeichnungsgenehmigung, Baubegleitung	30.000,00	1,0 Stk.	30.000,00
<b>4. Ausführende Schiffsarchitekten/ Arbeitsleistung</b>			<b>99.700,00</b>
4.1. Ausführungsplanung inkl. Kosten für Fachplaner	43.700,00	1,0 Stk.	43.700,00
4.2. Steuerung und Bauüberwachung	56.000,00	1,0 Stk.	56.000,00
<b>Kostengruppe 300, Baukonstruktion</b>			<b>872.842,10</b>
<b>1. Schiffbau</b>			<b>391.520,00</b>
<b>1.1. Konstruktion Schiffskörper</b>			<b>136.700,00</b>
1.1.1. Rumpf	3.600,00	1,0 Stk.	3.600,00
1.1.2. Aufbauten	56.000,00	1,0 Stk.	56.000,00
1.1.3. Außendecks	9.000,00	1,0 Stk.	9.000,00
1.1.4. Niedergänge/ Treppen/ Leitern	4.500,00	1,0 Stk.	6.500,00
1.1.5. Schotten/ Türen	6.200,00	1,0 Stk.	5.000,00
1.1.6. Fenster/ Auslässe	38.600,00	1,0 Stk.	38.600,00
1.1.7. Luken/ Mannlöcher	2.500,00	1,0 Stk.	2.500,00
1.1.8. Masten	3.600,00	1,0 Stk.	3.600,00
1.1.9. Reling/ Geländer	6.900,00	1,0 Stk.	6.900,00
1.1.10. Diverses	5.000,00	1,0 Stk.	5.000,00
<b>1.2. Ausrüstung Schiffskörper</b>			<b>81.620,00</b>
1.2.1. Befestigungspunkte/Metallaschen TGA, Innenausbau und auf den Außendecks	6.200,00	1,0 Stk.	6.200,00
1.2.2. Decksboxen für Schlauchbootmaterial, Aluminium, lackiert, mit wetterfesten Dichtungen	1.940,00	3,0 Stk.	5.820,00
1.2.3. Heavy Duty Schlauchboot mit Aluminiumboden, ca. 6m lang, mit 4-Stroke Außenborder und Equipment, ohne Steuerstand	26.800,00	2,0 Stk.	53.600,00
1.2.4. Schlauchboot-Rack, als Basis- und Zwischenteil, Aluminiumkonstruktion, seefest lackiert, mit Auflagepunkten und Verzurrsystem	3.800,00	1,0 Stk.	3.800,00
1.2.5. Seetierbecken, inkl. seefester Unterkonstruktion und eingesenktem Edelstahlbecken, Aufsatz aus Sicherheitsglas und Abdeckhaube, Klapp Tisch überhalb der Notausstiege vom Maschinenraum (kann nur bei nicht-fahrendem Betrieb genutzt werden), seitlich montierbare Rutsche zur Rückführung des Seetierfangs.	9.800,00	1,0 Stk.	9.800,00

Kostenaufstellung nach Kostengruppen	Investition		
1.2.6. Seetierutsche zur Rückführung des Seetierfangs, Edelstahl-Kantblech mit Aufnahmen und Fixierung an der Schanz	2.400,00	1,0 Stk.	2.400,00
<b>1.3. Winden und Hebewerkzeuge</b>			<b>29.100,00</b>
1.3.1. Hydraulischer Ladekran, inkl. Steuerung, fertig montiert	17.400,00	1,0 Stk.	17.400,00
1.3.2. Heckgalgen mit Abspannungen und Seilsystemen, fertig montiert	4.200,00	1,0 Stk.	4.200,00
1.3.3. Schleppequipment wie Netz, Kastengreifer und Dretsche	7.500,00	1,0 Stk.	7.500,00
<b>1.4. Brandschutzmaßnahmen</b>			<b>12.100,00</b>
1.4.1. Materialpaket A-60 Isolierung	7.200,00	1,0 Stk.	7.200,00
1.4.2. Materialpaket A-30 Isolierung	4.900,00	1,0 Stk.	4.900,00
<b>1.5. Anstrich</b>			<b>132.000,00</b>
1.5.1. Mal- und Lackierarbeiten, Unterwasserschiff, Rumpf, Tanks, Decks und Aufbauten außen, inkl. Sandstrahlen und Konservierung	132.000,00	1,0 Stk.	132.000,00
<b>2. Innenausbau</b>			<b>481.322,10</b>
<b>2.1. Brückendeck Wände</b>			<b>40.236,50</b>
2.1.1. Laborraum, Alu-Paneele auf verzinkten Stahlrahmen montiert, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtet, inkl. Anpassungen, Ausschnitte, Anschlüsse, Lieferung und Montage	408,00	64,0 qm	26.112,00
2.1.2. Serverraum, Alu-Paneele auf verzinkten Stahlrahmen montiert, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtet, inkl. Anpassungen, Ausschnitte, Anschlüsse, Lieferung und Montage	408,00	9,0 qm	3.672,00
2.1.3. Brücke, Alu-Paneele auf verzinkten Stahlrahmen montiert, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtet, inkl. Anpassungen, Ausschnitte, Anschlüsse, Lieferung und Montage	408,00	21,0 qm	8.568,00
2.1.4. Decken und Bodenanschlüsse herstellen	390,00	1,0 Stk.	390,00
2.1.5. Wärme und Schalldämmung, fertig montiert	24,50	61,0 qm	1.494,50
<b>2.2. Hauptdeck Wände</b>			<b>86.916,00</b>
2.2.1. Eingang, Alu-Paneele auf verzinkten Stahlrahmen montiert, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtet, inkl. Anpassungen, Ausschnitte, Anschlüsse, Lieferung und Montage	423,00	10,0 qm	4.230,00
2.2.2. Barrierefreies WC, VA-Paneelwand/ Vorsatzschale, Ständerwerk aus verzinktem Stahlrahmen, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtet, inkl. Anpassungen, Ausschnitte, Anschlüsse, Lieferung und Montage	478,00	15,0 qm	7.170,00
2.2.3. Innenbereich gesamt, Alu-Paneele auf verzinkten Stahlrahmen montiert, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtet, inkl. Anpassungen, Ausschnitte, Anschlüsse, Lieferung und Montage	423,00	152,0 qm	64.296,00
2.2.4. Wandfläche Innenbereich magnetisch/beschreibbar tw. Befestigung für Screen und Boxen vorsehen, Paneelwand inkl. Lieferung und Montage	458,00	12,0 qm	5.496,00
2.2.5. Wände barrierefreies WC und Snackcounter teilweise mit Wandfliesen belegen, inkl. Vorarbeiten	152,00	8,0 qm	1.216,00
2.2.6. Decken und Bodenanschlüsse erstellen	980,00	1,0 Stk.	980,00
2.2.7. Wärme und Schalldämmung, fertig montiert	24,50	144,0 qm	3.528,00

Kostenaufstellung nach Kostengruppen	Investition		
<b>2.3. Tankdeck Wände</b>			<b>109.799,00</b>
2.3.1. Wände Damen WC, VA-Paneelwand, 2x25mm, beidseitig auf Ständerwerk aus verzinktem Stahlrahmen montiert, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtet, inkl. Anpassungen, Ausschnitte, Anschlüsse, Lieferung und Montage	498,00	32,0 qm	15.936,00
2.3.2. Vorsatzwände Damen WC, VA-Paneelwand, 1x25mm auf verzinkten Stahlrahmen montiert, Aufnahmen für die sanitären Anlagen und Ausschnitte für die Sanitäranschlüsse, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtet, inkl. Anpassungen, Ausschnitte, Anschlüsse, Lieferung und Montage	498,00	12,0 qm	5.976,00
2.3.3. Wände Herren WC, VA-Paneelwand, 2x25mm, beidseitig auf Ständerwerk aus verzinktem Stahlrahmen montiert, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtet, inkl. Anpassungen, Ausschnitte, Anschlüsse, Lieferung und Montage	488,00	30,0 qm	14.640,00
2.3.4. Vorsatzwände Herren WC, VA-Paneelwand, 1x25mm auf verzinkten Stahlrahmen montiert, Aufnahmen für die sanitären Anlagen und Ausschnitte für die Sanitäranschlüsse, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtet, inkl. Anpassungen, Ausschnitte, Anschlüsse, Lieferung und Montage	488,00	12,0 qm	5.856,00
2.3.5. Wände Crew WC und Dusche, VA-Paneelwand, 2x25mm, beidseitig auf Ständerwerk aus verzinktem Stahlrahmen montiert, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtet, inkl. Anpassungen, Ausschnitte, Anschlüsse, Lieferung und Montage	498,00	30,0 qm	14.940,00
2.3.6. Vorsatzwände Crew WC und Dusche, VA-Paneelwand, 1x25mm auf verzinkten Stahlrahmen montiert, Aufnahmen für die sanitären Anlagen und Ausschnitte für die Sanitäranschlüsse, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtet, inkl. Anpassungen, Ausschnitte, Anschlüsse, Lieferung und Montage	498,00	8,0 qm	3.984,00
2.3.7. Wände Damen und Herren WC, Crew WC und Dusche, teilweise mit Wandfliesen belegen, inkl. Vorarbeiten	152,00	31,0 qm	4.712,00
2.3.8. Wände Lager, Alu-Paneele auf beidseitig auf verzinkten Stahlrahmen montiert, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtet, inkl. Anpassungen, Ausschnitte, Anschlüsse, Lieferung und Montage	448,00	70,0 qm	31.360,00
2.3.9. Wände Proviant-Store, Alu-Paneele auf verzinkten Stahlrahmen montiert, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtet, inkl. Anpassungen, Ausschnitte, Anschlüsse, Lieferung und Montage	448,00	15,0 qm	6.720,00
2.3.11. Decken und Bodenanschlüsse erstellen	580,00	1,0 Stk.	580,00
2.3.12. Wärme und Schalldämmung, fertig montiert	24,50	110,0 qm	2.695,00
2.3.13. WC-Trennwände aus wasserfester Kompaktplatte in Aluminiumprofil aufgeständert eingefasst, mit verschließbaren Kabinentüren	2.400,00	1,0 Stk.	2.400,00
<b>2.2. Böden</b>			<b>67.554,60</b>
2.2.1. Vor-, Spachtel- und Schleifarbeiten	26,50	332,0 qm	8.798,00
2.2.2. Trittschalldämmung	8,60	226,0 qm	1.943,60
2.2.3. PU-Böden mit Einstreu im Bar-, Küchen- und den WC-bereichen, inkl. umlaufender Wandanschluß	265,00	54,0 qm	14.310,00
2.2.4. Wasserfester Sauberlauf in Zugangsbereichen, mit planen Übergängen verlegt, austauschbar	1.240,00	2,0 Stk.	2.480,00
2.2.5. Designvinylbeläge (IMO-zertifiziert), Amtico o.ä. liefern und gemäß Planung verlegen, inkl. 5% Verschnitt	126,00	237,0 qm	29.862,00
2.2.6. Fußleisten liefern und montieren	34,50	150,0 lfm	5.175,00
2.2.7. technische Bereiche mit säurefester Epoxidfarbe lackieren, mit Einstreu und inkl. Vorarbeiten	59,00	54,0 qm	3.186,00
2.2.8. Übertrittsrampen im Eingangsbereich, beidseitig der Eingangsschotten montiert, wegnehmbar für Seeverschluss	1.800,00	1 pausch	1.800,00

Kostenaufstellung nach Kostengruppen	Investition		
<b>2.3. Decken</b>			<b>139.755,00</b>
2.3.1. <i>Brückendeck</i> , Deckenpaneele Innenbereich, aus Alu-Blech, auf verzinkte Unterkonstruktion montiert, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtet, Lieferung und Montage, inkl. abgehängter Bereiche und aller Anschlussarbeiten	494,00	70,0 qm	34.580,00
2.3.2. <i>Hauptdeck</i> , Deckenpaneele Innenbereich, aus Alu-Blech, auf verzinkte Unterkonstruktion montiert, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtet, Lieferung und Montage, inkl. abgehängter Bereiche und aller Anschlussarbeiten	494,00	128,0 qm	63.232,00
2.3.3. <i>Tankdeck</i> , Deckenpaneele Innenbereich, aus Alu-Blech, auf verzinkte Unterkonstruktion montiert, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtet, Lieferung und Montage, inkl. abgehängter Bereiche und aller Anschlussarbeiten	494,00	60,0 qm	29.640,00
2.3.4. Revisionsklappen, 30x30cm, Anzahl geschätzt, fertig montiert	146,00	18,0 Stk.	2.628,00
2.3.5. Verkleidung der Fensterlaibungen, aus 1mm Aluminiumblech, Oberfläche nach RAL pulverbeschichtetfertig montiert	225,00	43,0 Stk.	9.675,00
<b>2.4. Innentüren</b>			<b>20.691,00</b>
2.4.1. <i>Hauptdeck</i> Tür zum Barrierefreien WC (B1000xH1950mm) inkl. Lieferung und Montage	2.119,00	1,0 Stk.	2.119,00
2.4.2. <i>Hauptdeck</i> Tür zum Lager (B650xH1950mm) inkl. Lieferung und Montage	1.919,00	1,0 Stk.	1.919,00
2.4.3. <i>Tankdeck</i> Türen (B750xH2010mm) inkl. Lieferung und Montage	1.749,00	7,0 Stk.	12.243,00
2.4.4. Obentürschließer und Drückergarnituren, inkl. Lieferung und Montage	490,00	9,0 Stk.	4.410,00
<b>2.5. dekorative Oberflächen</b>			<b>16.370,00</b>
2.5.1. Mal- und Lackierarbeiten, Innenbereich gesamt, inkl. Vorarbeiten	12.500,00	1,0 Stk.	12.500,00
2.5.2. <i>Dekorative Oberflächen</i> , z.B. Applikationen oder HPL Dekor	86,00	45,0 qm	3.870,00
<b>Kostengruppe 400, TGA</b>			<b>3.472.947,06</b>
<b>1. Antriebstechnik</b>			<b>825.700,00</b>
<b>1.1. Schiffsmaschine und Anlagen</b>			<b>817.000,00</b>
1.1.1. Fahrmotor (in 2.1.2. enthalten)		1,0 Stk.	
1.1.2. Getriebe	40.000,00	1,0 Stk.	40.000,00
1.1.3. Brennstoffzelle	655.000,00	1,0 Stk.	655.000,00
1.1.4. Brennstoffversorgungssystem Wasserstoff	100.000,00	1,0 Stk.	100.000,00
1.1.5. Pumpen inkl. Motoren (Kühlwasser, etc.)	10.000,00	1,0 Stk.	10.000,00
1.1.6. Lüftung technische Räume	12.000,00	1,0 Stk.	12.000,00
<b>1.2. Photovoltaikanlage</b>			<b>8.700,00</b>
1.2.1. Photovoltaikanlage, Montage und Verkabelung von Solarmodulen, Wechselrichter und Anschluß an das Bordnetz	8.700,00	1,0 Stk.	8.700,00
<b>2. Schiffstechnische Ausstattung</b>			<b>2.309.120,00</b>
<b>2.1. Schiffselektrik</b>			<b>2.140.220,00</b>
2.1.1. Batterieanlage	1.100.000,00	1,0 Stk.	1.100.000,00
2.1.2. DC-Hauptschalttafel, Umrichter, Fahrmotor, EMS	660.000,00	1,0 Stk.	660.000,00

Kostenaufstellung nach Kostengruppen	Investition		
2.1.3. AC-Hauptschalttafel, Starter, Verteilungen, Anschlusspunkte, Landanschluss, Sicherungskästen/ Umformer	45.000,00	1,0 Stk.	45.000,00
2.1.4. Verkabelung (Routing, Klemmpläne, Material, Installation)	330.000,00	1,0 Stk.	330.000,00
2.1.5. Transformatoren	5.220,00	1,0 Stk.	5.220,00
<b>2.2. Steuerungstechnik</b>			<b>58.000,00</b>
2.2.1. Automationsanlagen (ESD, HCS, IAS)	48.000,00	1,0 Stk.	48.000,00
2.2.2. Fahrmotorfernensteuerung	7.000,00	1,0 Stk.	7.000,00
2.2.3. Autopilot	3.000,00	1,0 Stk.	3.000,00
<b>2.3. Sicherheitstechnik</b>			<b>31.400,00</b>
2.3.1. Feuer und Rauchmeldeanlage	6.000,00	1,0 Stk.	6.000,00
2.3.2. Sicherheitsbeleuchtung	3.500,00	1,0 Stk.	3.500,00
2.3.3. Notrufanlage Fahrgast-WC, Behandlungsraum	1.200,00	2,0 Stk.	2.400,00
2.3.4. Feuerlöschanlage, Seewasser/ CO2, Pumpen	16.000,00	1,0 Stk.	16.000,00
2.3.5. Rettungswegkennzeichnung/ Beschilderung	1.500,00	1,0 Stk.	1.500,00
2.3.6. Rettungsmittel (Reedereibeistellung)			
2.3.7. Typhon	2.000,00	1,0 Stk.	2.000,00
<b>2.4. Nautische Geräte und Systeme</b>			<b>60.500,00</b>
2.4.1. Navigationsanlage (Brückenpult, Kleinteile)	18.000,00	1,0 Stk.	18.000,00
2.4.2. Radar/ Echolot/ ECDIS / Backup-ECDIS	21.000,00	1,0 Stk.	21.000,00
2.4.3. Wendeanzeiger, Ruderlageanzeiger	6.000,00	1,0 Stk.	6.000,00
2.4.4. AIS	3.000,00	1,0 Stk.	3.000,00
2.4.5. DGPS, Satellitenkompass	2.000,00	1,0 Stk.	2.000,00
2.4.6. Brückenwachalarmanlage	2.500,00	1,0 Stk.	2.500,00
2.4.7. Suchscheinwerfer, Morselampe, Navigationslaternenanlage	8.000,00	1,0 Stk.	8.000,00
<b>2.5. Kommunikationssysteme</b>			<b>19.000,00</b>
2.5.1. Schiff/ Land Systeme (UKW Seefunk, Betriebsfunk)	6.000,00	1,0 Stk.	6.000,00
2.5.2. Schiff interne Systeme (Beschallung, Wechselsprech)	13.000,00	1,0 Stk.	13.000,00
<b>3. Raumtechnische Ausstattung</b>			<b>338.127,06</b>
<b>3.1. Elektroarbeiten</b>			<b>62.700,00</b>
3.1.1. Elektroverkabelung, inkl. Schalt- und Anschlusspunkte und aufschalten auf die Unterverteilung	54.400,00	1,0 Stk.	54.400,00
3.1.2. Unterverteilung Sicherungskästen	4.850,00	1,0 Stk.	4.850,00
3.1.3. Anschließen und Inbetriebnahme Endgeräte	1.450,00	1,0 Stk.	1.450,00
3.1.4. Abnahmen	2.000,00	1,0 Stk.	2.000,00
<b>3.2. Beleuchtung</b>			<b>41.444,00</b>
3.2.1. Raumbelichtung, LED-Einbauspot, 7W/ 3000K/ schwenkbar, inkl. Ausschnitt und Anschlussarbeiten	159,00	124,0 Stk.	19.716,00
3.2.2. dekorative und indirekte Beleuchtung, inkl. Anschlussarbeiten	13.600,00	1,0 Stk.	13.600,00
3.2.3. Versorgungs- und Lagerbereiche mit LED-Flächenleuchten bestücken, inkl. Anschlussarbeiten	254,00	32,0 Stk.	8.128,00
<b>3.3. Netzwerk, Audio- und TV Technik</b>			<b>95.600,00</b>
3.3.1. Intranet, Datenerfassungs- und Verteilungssysteme, inkl. Server, Datensicherung, Hub's, Switches und Anschlusspunkte	34.600,00	1,0 Stk.	34.600,00
3.3.2. Software	22.000,00	1,0 Stk.	22.000,00
3.3.3. Programmierung	39.000,00	1,0 Stk.	39.000,00

Kostenaufstellung nach Kostengruppen	Investition		
<b>3.4. Lüftungstechnik</b>			<b>33.700,00</b>
3.4.1. Zu- und Abluftanlage ertüchtigen, demontierte Bestandskanäle montieren und Zuluftstränge mit neuen Elementen ergänzen, WC-Abluft, inkl. Motor montieren	28.500,00	1,0 Stk.	32.500,00
3.4.2. Abnahmen	1.200,00	1,0 Stk.	1.200,00
<b>3.5. Sanitärtechnik</b>			<b>69.547,06</b>
3.5.1. Verlegearbeiten Sanitärleitungen für Toiletten und Urinale (Vakuuleitung)	6.500,00	1 pausch	6.500,00
3.5.2. Vakuumeinheit mit einer Kapazität von ca. 30 m³/h hauptsächlich bestehend aus 2 Vakuumpumpen Typ ORVACUT 150, Steuerschrank, 1x Druckschalter und div. Schieber	19.800,00	1,0 Stk.	19.800,00
3.5.3. Urinale, Virtus, Optima Urinal wandhängend, Porzellan weiß (Vakuumsystem)	494,00	2,0 Stk.	988,00
3.5.4. Toilette, Virtus, Toilet Optima 5, Wandmodell, Prestige (Vakuumsystem)	462,51	6,0 Stk.	2.775,06
3.5.5. Waschbecken mit Armatur	620,00	6,0 Stk.	3.720,00
3.5.6. 2 ltr.Vakuum Grauwasserventil steigend, kompl. mit Vakuumventil, Steuerung, PP Tank mit Ein-/Auslauf, Be-/Entlüftungsstutzen, Rückschlagventil EvacNoback	400,00	4,0 Stk.	1.600,00
3.5.7. Sanitärzubehör Gäste und Crew WC's: Bürsten, Papierspender, Seifenspender, Abfalleimer, Damenhygienebeutelspender, Handtuchhalter, Spiegel und Waschbeckenverblendung	4.850,00	1,0 Stk.	4.850,00
3.5.8. Dusche für Crew (Vakuumsystem)	1.650,00	1,0 Stk.	1.650,00
3.5.9. Barrierefreies WC (Vakuumsystem)	784,00	1,0 Stk.	784,00
3.5.10. Barrierefreies Waschbecken mit Armatur	840,00	1,0 Stk.	840,00
3.5.11. Sanitärzubehör Barrierefreies WC: Bürste, Papierspender, Seifenspender, Abfalleimer, Haltegriff, Stützklappgriff mit integrierten Papierhalter, kippbarer Wandspiegel	5.000,00	1,0 Stk.	5.000,00
3.5.12. Trinkwassersystem (kalt, warm)	6.000,00	1 pausch	6.000,00
3.5.13. Abwasseranlage	9.450,00	1 pausch	9.450,00
3.5.14. Zuleitung Seewasser für Labor, inkl. Anschluss und Pumpe	4.800,00	1 pausch	4.800,00
3.5.15. Hebeanlage	790,00	1 pausch	790,00
<b>3.4. Gastronomietechnik/ Snackcounter und Vorbereitung</b>			<b>32.880,00</b>
3.4.1. Kassensystem, I-Pad oder Screen mit Rechner, Software, Kassenschublade, Kartenlesegerät, Drucker	2.650,00	1,0 Stk.	2.650,00
3.4.2. Snackcounter WIHA, mit Kältegerät und Steuerung, 230V	4.340,00	1,0 Stk.	4.340,00
3.4.3. Kaffeevollautomat mit Zu- und Abwasseranschluss, 230V	5.600,00	1,0 Stk.	5.600,00
3.4.4. Milchkühler	850,00	1,0 Stk.	850,00
3.4.5. Bistrogeschirrspüler Winterhalter; UC-L	5.280,00	2,0 Stk.	10.560,00
3.4.6. Konvektomat, 5x 1/1GN	3.690,00	2,0 Stk.	7.380,00
3.4.7. Getränkekühlschrank 1800cm hoch mit Glasfront	740,00	1,0 Stk.	740,00
3.4.8. Getränkekühlschrank 1800cm hoch, weiss	380,00	2,0 Stk.	760,00
<b>Kostengruppe 600, Ausstattung</b>			<b>324.543,00</b>
<b>1. Einrichtung/ Mobiliar</b>			<b>203.043,00</b>
<b>1.1. Außenmöbel</b>			<b>15.620,00</b>
1.1.1. Brückendeck, Outdoorbänke backbord und steuerbord entlang der Reling, Edelstahlkonstruktion, mit Kunststoffnetz aus recyceltem Material bespannt, auf Deck verschraubt, geliefert und montiert	1.250,00	10,0 lfm	12.500,00

Kostenaufstellung nach Kostengruppen	Investition		
1.1.2. <i>Brückendeck</i> , mobiler Arbeits- und Besprechungstisch, 220cmLx120cmB, Unterkonstruktion aus Aluminiumprofil, mit wasserfester Kompakplatte belegt, Tischfläche als Teak-Einlage, Tisch auf Deck verschraubt, geliefert und montiert	3.120,00	1,0 Stk.	3.120,00
<b>1.2. Einrichtung/ Mobiliar Labor/ Gruppenraum</b>			<b>45.986,00</b>
1.2.1. Arbeitstische, individuell gefertigt, Untergestell aus verschweißter Aluminiumkonstruktion, nach NCS pulverbeschichtet, Maße: 150cmL x 75cmB, Tischplatte aus Plattenwerkstoff mit HPL beschichtet, Umlaufend mit 3mm ABS Kante belegt, auf Boden montiert	980,00	13,0 Stk.	12.740,00
1.2.2. Arbeitshocker, individuell gefertigt, Sitzfläche mit Kustleder in stabiler Ausführung gepolstert, Metallgestell mit Mittelrohr und Bodenplatte, nach NCS pulverbeschichtet, höhenverstellbar und drehbar, Sitzfläche 40cm Dm., H 45cm	485,00	28,0 Stk.	13.580,00
1.2.3. Labortisch, Korpi und Türen aus Plattenwerkstoff mit HPL beschichtet, Arbeitsplatte und Seitenelemente aus Mineralwerkstoff gefertigt, Bestandssäule integriert und im unteren Bereich verkleidet, Konstruktion verklebt und verschliffen, Platz für zu integrierendes Waschbecken, Maße: 300cmL x 90cmB	1.960,00	3,0 lfm	5.880,00
1.2.4. Pultelement für digitalen Steuerstand mit Anbindung zum darüber hängenden 98 Zoll Touchscreen, Maße: 280mmLx60cmBx100cmH, ohne Technik, mit Screeneinfassung	920,00	2,8 lfm	2.576,00
1.2.5. Einbau-Schränkelement, Korpi und Türen aus Plattenwerkstoff mit HPL beschichtet, Maße: 300cmL x 70cmB x raumhoch, abschließbar, rückseitig belüftet	1.560,00	3,0 lfm	4.680,00
1.2.6. Sonnenschutzsystem, verblendete Schiene und Brüstungsaufsatz und mit Führung für Sonnenschutzpaneele. Backbord 4 Paneele und Steuerbord 3 Paneele, mit transluzentem Gewebe bespannt, manuell verschiebbar	345,00	18,0 lfm	6.210,00
1.2.7. Seewasseraquarium, mit Ausstattung	320,00	1,0 Stk.	320,00
<b>1.3. Einrichtung/ Mobiliar Arbeitsbereich1</b>			<b>19.629,00</b>
1.3.1. Arbeitstische, quer vor den Fenstern, individuell gefertigt, Untergestell aus verschweißter Aluminiumkonstruktion, nach NCS pulverbeschichtet, Maße: 1x440cmL x 70cmB, 1x420cmL x 70cmB, Tischplatte aus Plattenwerkstoff mit HPL beschichtet, segmentiert, umlaufend mit 3mm ABS Kante belegt, auf Boden montiert	690,00	8,6 lfm	5.934,00
1.3.2. Arbeitshocker, individuell gefertigt, Sitzfläche mit Kustleder in stabiler Ausführung gepolstert, Metallgestell mit Mittelrohr und Bodenplatte, nach NCS pulverbeschichtet, höhenverstellbar und drehbar, Sitzfläche 40cm Dm., H 45cm	485,00	9,0 Stk.	4.365,00
1.3.3. Einbau-Schränkelement, 3-flügelig, Korpi und Türen aus Plattenwerkstoff mit HPL beschichtet, Maße: 200cmL x 100cmB x raumhoch, abschließbar, rückseitig belüftet	1.560,00	2,0 lfm	3.120,00
1.3.4. Sonnenschutzsystem, verblendete Schiene und Brüstungsaufsatz und mit Führung für Sonnenschutzpaneele. Backbord 3 Paneele und Steuerbord 2 Paneele, mit transluzentem Gewebe bespannt, manuell verschiebbar	345,00	8,0 lfm	2.760,00
1.3.5. Brüstungselement als Raumtrenner, in Kastenbauweise aus Plattenwerkstoff mit HPL beschichtet, Maße: 180cmL x 30cmB x raumhoch, im oberen Bereich Ausschnitt mit Kunststoffnetz aus recyceltem Material bespannt	3.450,00	1,0 Stk.	3.450,00

Kostenaufstellung nach Kostengruppen	Investition		
<b>1.4. Einrichtung/ Mobiliar Snackbereich</b>			<b>24.586,00</b>
1.4.1. Tresenanlage, Tresenkörper aus Mineralwerkstoff und HPL beschichtetem Plattenwerkstoff, Snackcounter mit Glasaufsatz in den Tresen integriert, Unterschranke aus Edelstahl, Maße: 320cmL x 85cmB x 105cmH	2.280,00	3,2 lfm	7.296,00
1.4.2. Rückbuffet, Arbeitsplatte aus Granit, Nero Asoluto, schwarz, Unterschranke aus Edelstahl, Maße: 200cmL x 70cmB x 105cmH, integriertes Hand-Waschbecken mit und einem Regalbord auf Rückwand	1.980,00	2,0 lfm	3.960,00
1.4.3. Brüstungselement als Raumtrenner, in Kastenbauweise aus Plattenwerkstoff mit HPL beschichtet, Maße: 220cmL x 30cmB x raumhoch, im oberen Bereich Ausschnitt mit Kunststoffnetz aus recyceltem Material bespannt	4.230,00	1,0 Stk.	4.230,00
1.4.4. Hochtisch, individuell gefertigt, Untergestell aus verschweißter Aluminiumkonstruktion, nach NCS pulverbeschichtet, Maße: 180cmL x 75cmB x 110cmH, Tischplatte aus Plattenwerkstoff mit HPL beschichtet, umlaufend mit 3mm ABS Kante belegt, auf Boden montiert	1.380,00	2,0 Stk.	2.760,00
1.4.5. Sitzhocker, gepolstert, Metallgestell mit Mittelrohr und Bodenplatte, pulverbeschichtet, höhenverstellbar, Sitzfläche 40cm Dm., H 78cm, Ausführung offen	365,00	8,0 Stk.	2.920,00
1.4.6. Fensterbrett aus Plattenwerkstoff mit HPL beschichtet, fertig montiert	280,00	4,5 lfm	1.260,00
1.4.7. Einhausung des Tablettrückgabe-Trollys aus Plattenwerkstoff mit HPL beschichtet, im unteren Bereich mit Edelstahleinfassung als Rammschutz, inkl. Trolley mit Tablettauflagen aus eloxiertem Aluminium, 3-seitig geschlossen, fertig montiert	2.160,00	1,0 Stk.	2.160,00
<b>1.5. Einrichtung/ Mobiliar Ausstellungsbereich</b>			<b>9.800,00</b>
1.5.1. reversible Vorsatzwand aus Plattenwerkstoff nach NCS mit 2 Komponenten-Lack lackiert, mit organischen Ausschnitten und rückseitiger Haltekonstruktion für Touchscreens in verschiedenen Größen, Wand hinterlüftet, Maße: 400cmL x 40cmB x raumhoch, eine Nische mit Aussparung, Präsentationsbord und Frontscheibe aus Sicherheitsglas, Nische beleuchtet, fertig montiert, Kosten ohne Technik	2.450,00	4,0 lfm	9.800,00
<b>1.6. Einrichtung/ Mobiliar Meetingarea</b>			<b>22.390,00</b>
1.6.1. 2-stufige Sitztreppe, in Kastenbauweise aus Plattenwerkstoff mit HPL beschichtet, Auflage aus Fertigparkett, teilweise als Deckel mit darunterliegendem Stauraum ausgeführt, Integration des Zuluftkanals, Auswurfgitter hinter dem Rückenbereich nach oben gerichtet, inkl. loser Sitzauflagen aus eingefärbten Filz, Maße Sitztreppe: 1200cmL x 130cmB x 100cmH	1.240,00	12,0 lfm	14.880,00
1.6.2. Brüstungselement als Raumtrenner, in Kastenbauweise aus Plattenwerkstoff mit HPL beschichtet, Maße: 220cmL x 30cmB x raumhoch, im oberen Bereich Ausschnitt mit Kunststoffnetz aus recyceltem Material bespannt	4.230,00	1,0 Stk.	4.230,00
1.6.3. Sonnenschutzsystem, verblendete Schiene und Brüstungsaufsatz und mit Führung für Sonnenschutzpaneele. Backbord 5 Paneele, mit transluzentem Gewebe bespannt, manuell verschiebbar	345,00	8,0 lfm	2.760,00
1.6.4. mobiles Präsentationspult, individuell gefertigt, Untergestell aus verschweißter Aluminiumkonstruktion, nach NCS pulverbeschichtet, Maße: 40cmL x 35cmB x 110cmH, Tischplatte aus Plattenwerkstoff mit HPL beschichtet, segmentiert, umlaufend mit 3mm ABS Kante belegt, klappbar	520,00	1,0 Stk.	520,00

Kostenaufstellung nach Kostengruppen	Investition		
<b>1.7. Einrichtung/ Mobiliar Arbeitsbereich2</b>			<b>23.412,00</b>
1.7.1. Gruppentische, quer vor den Fenstern, individuell gefertigt, Untergestell aus verschweißter Aluminiumkonstruktion, nach NCS pulverbeschichtet, Maße: 180cmL x 90cmB, Tischplatte aus Plattenwerkstoff mit HPL beschichtet, segmentiert, umlaufend mit 3mm ABS Kante belegt, auf Boden montiert	1.090,00	5,0 Stk.	5.450,00
1.3.2. Arbeitshocker, individuell gefertigt, Sitzfläche mit Kustleder in stabiler Ausführung gepolstert, Metallgestell mit Mittelrohr und Bodenplatte, nach NCS pulverbeschichtet, höhenverstellbar und drehbar, Sitzfläche 40cm Dm., H 45cm	485,00	20,0 Stk.	9.700,00
1.3.3. Einbau-Schränkelement, 3-flügelig, Korpi und Türen aus Plattenwerkstoff mit HPL beschichtet, Maße: 220cmL x 50cmB x raumhoch, abschließbar	1.560,00	2,2 lfm	3.432,00
1.3.4. Sonnenschutzsystem, verblendete Schiene und Brüstungsaufsatz und mit Führung für Sonnenschutzpaneele. Backbord 2 Paneele und Steuerbord 4 Paneele, mit transluzentem Gewebe bespannt, manuell verschiebbar	345,00	14,0 lfm	4.830,00
<b>1.8. Einrichtung/ Mobiliar Zubereitung/ Proviantdeck</b>			<b>7.520,00</b>
1.8.1. Tisch mit Metallgestell und Platte aus Plattenwerkstoff mit HPL beschichtet, Maße 180mmL x 80cmB x 75cm	380,00	1,0 Stk.	380,00
1.8.2. gastrotaugliche Stühle, 45cmH, Ausführung offen	165,00	4,0 Stk.	660,00
1.8.3. Rückbuffet, Arbeitsplatte aus Granit, Nero Asoluto, schwarz, Unterschränke aus Edelstahl, Maße: 200cmL x 70cmB x 105cmH, integriertes Waschbecken	1.980,00	2,0 lfm	3.960,00
1.8.1. Lagerregale, Edelstahl, 50cmB x raumhoch, Ausführung offen, fertig montiert	360,00	7,0 lfm	2.520,00
<b>1.9. Einrichtung Brücke</b>			<b>12.400,00</b>
1.9.1. Steuerstand, Navigation, Verkleidungen	12.400,00	1,0 Stk.	12.400,00
<b>1.10. Einrichtung Crewräume</b>			<b>15.000,00</b>
1.10.1. Einrichtung Lager, Behandlung, Umkleide, pauschal	5.000,00	3,0 Stk.	15.000,00
<b>2. Grafik- und dekorative Ausstattung</b>			<b>6.700,00</b>
2.1. Grafikarbeiten, Layout und Erstellung der Druckdateien, ohne Kosten für ggf. Urheberrechte, Erstellung Menübord-Inhalt und Reinzeichnung über Betreiber	1.800,00	1,0 Stk.	1.800,00
2.2. Produktion und Montage von Wand, Boden und Deckengrafiken	4.900,00	1,0 Stk.	4.900,00
<b>3. Technische Ausstattung</b>			<b>114.800,00</b>
<b>3.1. Hardware</b>			<b>114.800,00</b>
3.1.1. Notebooks, z.B. Lenovo ThinkPad	430,00	40,0 Stk.	17.200,00
3.1.2. Mikroskope, Beleuchtungsstärke Auflicht	1.260,00	25,0 Stk.	31.500,00
3.1.3. Präsentationscreens, 1x98Zoll,4K,touch, 1x86Zoll,4K, touch, 7x20-45Zoll,4k,touch, 1x60Zoll,4K, auf Hauptdeck und 1x40Zoll,4k auf Brückendeck	47.900,00	1,0 Stk.	47.900,00

Kostenaufstellung nach Kostengruppen	Investition		
3.1.4. Soundsystem mit Steuerungspanels für die einzelnen Bereiche	8.500,00	1,0 Stk.	8.500,00
3.1.5. Kamerasystem	1.300,00	1,0 Stk.	1.300,00
3.1.6. Unterwasserkamera	3.400,00	1,0 Stk.	3.400,00
3.1.7. Diverses	5.000,00	1,0 Stk.	5.000,00
<b>Gesamtkosten netto</b>			<b>5.211.112,16</b>

10 von 10

## 7. Zusammenfassung

### 7.1. Mögliche Umsetzung der Ziele

Die Zusammenfassung konzentriert sich auf eine mögliche Realisierung der von den Projektinitiatoren definierten Ziele sowie die Beantwortung der zusätzlichen Fragen, die sich im Zusammenhang mit der Umsetzung der Ziele in der Ausgangssituation gestellt haben.

Mit einem Umbau der Adler VII, die sich im Besitz der Sylter Reederei Adler-Schiffe befindet, können die Ziele des Maritimen Cluster Norddeutschlands sowie der Landesinitiative Zukunft Meer erreicht werden.

#### ➤ **Technologiestandortdarstellung und Technologietransfer**

Die Leistungsfähigkeit der maritimen Industrie Schleswig-Holsteins kann mit den entwickelten Umbauplänen hervorragend unter Beweis gestellt werden.

Der Betrieb des Schiffes wird über nachhaltige Energiequellen wie grünen Strom und grünen Wasserstoff möglich sein. Der emissionsfreie Betrieb eines typischen Küstenschiffes aus einer Bestandsflotte über regenerative Energiequellen ist einzigartig und wird eine Vorbildfunktion einnehmen, die Anreize zum Umrüsten weiterer Schiffe liefern wird.

Auf dem Schiff kann die maritime Industrie Schleswig-Holsteins nicht nur ihre Ideen und Möglichkeiten für den Bestandsschiffmarkt widerspiegeln, sondern auch neue Innovationen testen, weiterentwickeln und präsentieren. Das interdisziplinär angelegte Betriebskonzept befördert den Wissenstransfer zwischen Industrie, Bildungseinrichtungen und Nutzungspartnern.

#### ➤ **Werbemöglichkeiten für Ausbildungs- und Karrieremöglichkeiten in der maritimen Wirtschaft**

Ein auffälliges Außendesign, das die innovative und nachhaltige Antriebstechnologie des Schiffes widerspiegelt, wird mediale und lokale Aufmerksamkeit erzeugen. Es ist davon auszugehen, dass das Schiff längerfristig durch Bildungs- und Forschungsprojekte an Bord sowie mit Tests und Analysen von neuen Innovationen regelmäßig Aufmerksamkeit in Medien und diversen Fachkreisen generieren wird. Darüber hinaus sind Einsätze auf Großevents wie z.B. der Kieler Woche geplant. Die mediale Berichterstattung sowie die

lokale Präsenz in den zahlreichen Betriebshäfen entlang der Nord- und Ostseeküste unterstützen die Nutzungspartner beim Werben für Berufs- und Studiengang- Informationsveranstaltungen an Bord. Eine Werbung für maritime Berufe kann indirekt über Berichterstattung über das Schiff oder direkt an Bord erfolgen. An Bord wird es temporäre Informationsveranstaltungen über Ausbildungs- und Karrieremöglichkeiten in der maritimen Wirtschaft sowie eine Möglichkeit für dauerhafte Informationen und Präsentationen im Ausstellungsbereich geben, die auch bei Abwesenheit des jeweiligen Nutzungspartners zur Verfügung stehen. Da die Nutzungspartner schwerpunktmäßig die Zielgruppen Schüler, Studierende und Lehrende ansprechen möchten, eignet sich das Schiff perfekt für die Ansprache potenzieller Nachwuchskräfte.

➤ **Förderung von nachhaltigen und emissionsarmen Wasserfahrzeugen**

Ein erfolgreicher Umbau sowie der Betrieb eines umgebauten Bestandsschiffes werden eine enorme Signalwirkung entfalten. Das Erreichen der Klimaschutzziele im Sektor Schifffahrt ist eine große Herausforderung. Schiffe weisen eine hohe Lebensdauer auf und neue Schiffe erfordern hohe Investitionen. Es ist unrealistisch, darauf zu hoffen, dass die Reeder an den deutschen Küsten in den nächsten 10-20 Jahren ihre gesamten Bestandsflotten ausmustern und durch neue Schiffe ersetzen können. Im Bereich innovative und nachhaltige Energiequellen sowie Antriebstechniken fehlt es derzeit an Leuchtturm-Projekten für Bestandsschiffe. Modellprojekte konzentrieren sich meist auf Neubauten. Da es sich bei der Adler VII um einen Schiffstyp handelt, der für die deutschen Küsten typisch ist und so oder so ähnlich etliche Male gebaut wurde und noch zahlreich in Betrieb ist, würde eine positive Realisierung des Projektes eine enorme Strahlkraft entwickeln. Allein bei der Reederei Adler-Schiffe befinden sich mehrere Schiffe dieses Typs im Betrieb. Weitere Schiffe dieses Typs werden von anderen Reedereien betrieben. Es ist zu erwarten, dass sich die Wirtschaftlichkeit der neuen Energiequellen gegenüber den üblichen Dieselmotoren in den kommenden Jahren immer weiter zugunsten der regenerativen Technologien verschiebt. Mit diesem Schiff können Daten aus dem realen Betrieb an Nord- und Ostseeküste in diversen Fahrtgebieten generiert und dokumentiert werden und als Anreiz für weitere Umbauten genutzt werden.

➤ **Förderung von Kooperationsnetzwerken und Clustern**

Ein interdisziplinär angelegtes Betriebs- und Nutzungskonzept in Kombination mit offenen, multifunktionalen Raumwelten an Bord des Schiffes befördern den Austausch zwischen den Gästen der diversen Nutzungspartner. Die Räumlichkeiten sowie deren technische Ausstattungen sind so angelegt, dass die Gäste heterogener Nutzungspartner mit divergierenden Nutzungszielen gemeinsam an Bord lernen, forschen und arbeiten können. Eine geplante oder spontane Zusammenarbeit, ein gegenseitiges Kennenlernen oder ein Austausch von Wissen ist ausdrücklich gewünscht und kann mit dem vorliegenden Raumkonzept hervorragend umgesetzt werden. Natürlich kann das Schiff auch für gezielte Netzwerk- und Clusterveranstaltungen gemeinsam von mehreren Partnern genutzt werden.

➤ **Förderung des Verständnisses für die Meere und ihren Schutz**

Klimaschutz und Umweltschutz haben in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen und das Bewusstsein für notwendige Veränderungen in allen Lebensbereichen wächst. Der Meeresschutz ist Bestandteil beider Themenfelder und gewinnt ebenfalls an Bedeutung. Im Land zwischen den Meeren, wie sich Schleswig-Holstein gerne selbst bezeichnet, spielt der

Meeresschutz eine exponierte Rolle. Die Küsten an der Nord- und Ostsee stellen sensible Ökosysteme und Lebensbereiche für zahlreiche Tierarten dar. Das Wattenmeer ist als UNESCO Weltnaturerbe besonders schützenswert und faszinierend zugleich. Ein nachhaltiges, emissionsfreies Küstenschiff mit Science-Center, Zodiacs zur Umgebungserkundung, Seetierfang-Einrichtung sowie Equipment für Forschung im Meer würde eine attraktive Bildungs- und Forschungseinrichtung für Schulen und Universitäten darstellen. Auf dem Schiff können Bildungs- und kleine Forschungsprojekte für Schüler, Studierende und Lehrer auf erlebnisreiche und naturnahe Weise umgesetzt werden. Mit diesem Schiff können unvergessliche Erlebnisse an Nord- und Ostseeküste kreiert werden, die sich bei den Gästen nachhaltig auf das Bewusstsein für die Sensibilität unserer Meere und Küsten auswirken. Innovative Forschungsprojekte, die über die eigene Anwesenheit an Bord hinausgehen und z.B. von folgenden Gästen weitergeführt und im Anschluss online gemeinsam ausgewertet werden, erlauben die an Bord gesammelten Erkenntnisse im Unterricht / Studium weiter zu nutzen und auszubauen.

➤ **Förderung und Präsentation von Ideen und Innovationen mit maritimem Bezug**

Im neuen Raumkonzept und in den Umbauplänen wurde berücksichtigt, dass dieses Schiff auch zum Testen und Präsentieren von maritimen Innovationen dienen soll. Im Innenraum befinden sich mehrere Bereiche in denen Innovationen gezeigt und erklärt werden können. Alle Anzeigen und Monitore der Brücke können auf zahlreichen Monitoren in den Gästebereichen gespiegelt werden. Direkt hinter der Brücke wurde hierfür ein gesonderter Bereich, eingerichtet, der sich an Zielgruppen richtet, die sich primär für das nautische Equipment an Bord interessieren. Kabelschächte und Verbindungen sind so angelegt, dass neue Geräte leichter installiert werden können. Die innovativen, digitalen Geräte des Schiffes generieren Daten, die für Analysen dokumentiert und ausgewertet werden können. Es ist vorgesehen, dass gespeicherte und aktuelle Daten über einen Server in leicht verständlichen Dashboard-Ansichten auf den Displays und Monitoren des Schiffes angezeigt und erklärt werden können. Unternehmen und Universitäten aus Schleswig-Holstein, die eigene Innovationen an Bord des Schiffes testen möchten, sollen diese Tests über das Maritime-Cluster-Norddeutschland anfragen können. Das Testen von Innovationen für die maritime Industrie und für die maritime Forschung ist ausdrücklich erwünscht und wird von den Projektpartnern unterstützt.

## 7.2. Kurze Informationen zum Gesamtkonzept

Die zusätzlichen Fragestellungen, die unter 1.3 „Gegenstand der Machbarkeitsstudie“ aufgeführt werden, können in Zusammenfassung wie folgt beantwortet werden:

- Welche möglichen Nutzungspartner kommen in Betracht?

Neben den Initiatoren des Projektes, dem Maritimes Cluster Norddeutschland und der Landesinitiative Zukunft Meer, wurden von den Initiatoren folgende Partner als potenzielle Nutzer des Schiffes vorgeschlagen:

- Maritimes Zentrum der Hochschule Flensburg
- Fachschule für Seefahrt Flensburg
- Schutzstation Wattenmeer e.V.
- Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU Kiel)
- GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung
- Fachhochschule Kiel
- Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen S-H (IQ.SH)
- One Earth – One Ocean e.V.
- Europäische Küstenunion Deutschland (EUCC-D)
- Schleswig-Holsteinische Seemannsschule

- Welche Anforderungen stellen die potenziellen Nutzer an das Schiff?

Das Maritime Cluster Norddeutschland möchte das Schiff primär für die Technologiestandortdarstellung, als Werbemöglichkeit für maritime Ausbildungs- und Karrieremöglichkeiten sowie für eine Vernetzung und Clusterbildung nutzen.

Die Landesinitiative Zukunft Meer möchte mit dem Schiff das Land Schleswig-Holstein repräsentieren, Bildungsprojekte zur Förderung der Sensibilisierung für Meeres- und Küstenschutz realisieren und Nutzungspartnern kleine Forschungsprojekte ermöglichen, die die zuvor genannten Ziele unterstützen.

Alle potenziellen Partner haben gemeinsam, dass sie das Schiff primär für Bildungs-, Forschungs- oder Vernetzungs-Zwecke nutzen möchten.

In einer umfangreichen Bedarfsanalyse konnten potenzielle Nutzungspartner ihre Wünsche und Anforderungen darlegen. Die Ergebnisse wurden im Nutzungs- und Betriebskonzept sowie in der räumlichen Ausgestaltung des Schiffes berücksichtigt.

Die Bedarfsanalyse hat durchschnittliche Gruppengrößen von 20-30 Personen ergeben. Einige Partner möchten mit mehreren Gruppen gleichzeitig an Bord gehen. Das Nutzungskonzept sieht ohnehin die parallele Anwesenheit mehrerer Partner mit divergierenden Interessen und Zielen an Bord vor. Aus diesen Umständen lässt sich eine durchschnittliche Auslastung von 60-90 Personen an Bord ableiten.

In dem Schiff werden multifunktionale Räumlichkeiten gefordert, die den Ansprüchen für kleine Forschungsprojekte, Bildungsprojekte und Veranstaltungen gerecht werden.

Für die aktive Bildung an Bord wurden unterschiedliche Raumkonzepte geplant, die z.B.

Einzelarbeit, Forschungsarbeit am Mikroskop oder Seetierbecken, Gruppenarbeiten oder den klassischen Frontalunterricht mit neuen Medien erlauben.

Zusätzlich wird das Schiff mit zwei Zodiacs ausgestattet, mit denen Ausflüge in die Umgebung, in flache Gewässer und auf Sandbänke unternommen werden können. Der Kran für die Zodiacs kann auch für das Be- und Entladen sowie das zu Wasser lassen von Forschungseinrichtungen und Unterwasserkameras genutzt werden.

Am Heck des Schiffes wird eine Einrichtung für den Seetierfang eingerichtet. Der Seetierfang kann auf dem Außenbereich des Hauptdecks, dem Außenbereich des Brückendecks und im Labor des Science-Centers im Innenbereich des Brückendecks analysiert und erklärt werden.

Ein moderner, digitaler Ausstellungsbereich kann flexibel von allen Projektpartnern temporär oder dauerhaft für die Bereitstellung von Bildungsmaterial, Informationen, Bildern oder Videos genutzt werden. Der Zugriff auf das eigene Ausstellungsmaterial soll über eine Internetverbindung auch von außen möglich sein und eine Weiterführung der Projekte an Land sowie den Austausch mit anderen Gästen des Schiffes ermöglichen.

Die Mehrheit der Projektpartner möchte das Schiff überwiegend für einen sechs bis achtstündigen Einsatz nutzen. Auf dem Hauptdeck des Schiffes wurde eine Snackbar eingeplant, die eine Verpflegung mit Produkten aus der Region ermöglicht.

- Wie könnten mögliche Nutzungs- und Betriebskonzepte aussehen?

Ein ausführlicher Entwurf für ein Nutzungs- und Betriebskonzept, ist unter Punkt 5 zu finden. Dieser Entwurf sieht vor, dass für das Schiff ein ganzjähriger Bedarf an Nord- und Ostseeküste besteht. Der Einsatz sollte schwerpunktmäßig in den Regionen Kiel und im Wattenmeer erfolgen. Um möglichst viele Personen in den jeweiligen Zielgruppen der Nutzungspartner zu erreichen, schlagen wir einen Fahrplan vor, der auch Abstecher in andere Zielregionen vorsieht. Wir halten einen Einsatz von wechselnden Betriebshäfen für sinnvoll. So verkürzt sich die Anreise für die potenziellen Nutzungspartner und Gäste. Zudem können so die diversen Regionen und Ökosysteme an den zwei Küsten zugänglich gemacht und erforscht werden. Für repräsentative Aufgaben wird das Schiff vereinzelt zu Großevents und Veranstaltungen mit Bezug zum Thema Meer überführt.

In den Sommermonaten schlagen wir einen täglichen Einsatz von Hörnum oder List auf Sylt vor. In den spannenden Zielgebieten um Sylt verfügt die Schutzstation Wattenmeer über personelle Ressourcen und viel Erfahrung. Sieben Jugendherbergen und Unterkünfte für Jugendliche beherbergen die Kernzielgruppen der potenziellen Nutzungspartner und lassen selbst in den Ferienzeiten eine gute Auslastung des Schiffes erwarten.

- Welche Energieversorgung und welcher Antrieb sind unter den Gesichtspunkten Nachhaltigkeit, Umweltverträglichkeit, Erfüllung der gestellten Anforderungen und technische Realisierbarkeit am geeignetsten?

Gemeinsam mit dem Unternehmen Siemens und den Schiffbauexperten der naValue GmbH aus Flensburg wurden unterschiedliche Energieversorgungen und innovative Antriebstechnologien für das Schiff diskutiert und untersucht. Eine besondere Herausforderung stellte die Rumpfform und die damit verbundene Verdrängung des Bestandsschiffes dar. Die Schiffbauingenieure der naValue GmbH erreichten bei ihren Berechnungen im April 2021 schließlich den Durchbruch und präsentierten eine komplett emissionsfreie und innovative Energieversorgung und Antriebstechnik. Das Konzept

von naValue sieht eine Kombination aus zwei nachhaltigen Energiequellen vor. Der reguläre Betrieb kann problemlos über Battery-Packs sichergestellt werden. Zusätzliche Wasserstoff-Tanks können als Alternative oder als „Range-Extender“ verwendet werden, um die Reichweite des Schiffes zu erhöhen. Die Kombination von zwei unterschiedlichen Energieträgern erhöht ebenfalls die Flexibilität bei der Auswahl von Betriebshäfen, falls die Infrastruktur für einen der Energieträger nicht vorhanden ist.

Über die innovative Lösung, die von naValue entwickelt wurde, können über jeden Energieträger Reichweiten von 72 nm erreicht werden. In Kombination beider Energieträger ist eine Reichweite von 152 nm möglich.

Die Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit von Wasserstoff werden sich in den nächsten Jahren stark verbessern. An der Nordseeküste kann über innovative Unternehmen wie z.B. GP Joule, grüner Wasserstoff bezogen werden. Neue Projekte lassen ebenfalls auf grünen Wasserstoff aus den Energieüberschüssen von Offshore-Windparks hoffen.

Weitere Informationen zur Energieversorgung und Antriebstechnik des Schiffes sind in den Punkten 2.7, 2.8, 2.9 und 2.10 zu finden.

- Welche Umbaumaßnahmen sind auf Basis der Ergebnisse aus den vorherigen Fragen notwendig?

Das Schiff ist derzeit betriebsfähig, verfügt über alle notwendigen Zulassungen und Zertifikate und ist größtenteils entkernt. Weiterführende Informationen zum aktuellen Zustand des Schiffes sind unter den Punkten 2.2 und 2.3 zu finden.

Die Umbaumaßnahmen schließen eine neue Lackierung, ein Austausch aller Fenster, eine komplett neue Inneneinrichtung, basierend auf den Ergebnissen der Bedarfsanalysen, neue Sanitärbereiche sowie den Austausch der Energieversorgung und Antriebstechnik ein.

Der Innenraum des Brückendecks wird verlängert, um mehr Kapazität im Science-Center zu schaffen. Das verlängerte Dach des Brückendecks wird als Stauraum für die Zodiacs genutzt. Am hinteren Ende des Daches wird ein Schwenkkran für die Nutzung der Zodiacs sowie für Forschungsequipment installiert.

Die Außenbereiche auf dem Brücken- und Hauptdeck werden ebenfalls erneuert und mit Tischen und Becken für die Präsentation des Seetierfanges versehen.

Die nicht mehr benötigten Schornsteine werden über eine modern designte Brücke ersetzt, in der Solar-Panels integriert sind.

Am Heck wird eine Zodiac-Boarding-Plattform eingerichtet. Darüber hinaus wird eine Anlage für den Seetierfang eingebaut.

Im Punkt 4 sind detaillierte Umbaupläne und Visualisierungen zu finden.

- Wie hoch sind die geschätzten Kosten für den Umbau und die geplanten Erneuerungen?

Die Kosten für den Umbau schätzen wir derzeit auf 5,2 Millionen Euro.

Diese Kostenschätzung beruht auf derzeit sehr volatilen Material- und Personalkosten. Unsere Preiskalkulation beruht auf eher konservativen Schätzungen, die auf einen Umbau in

einer deutschen Werft basieren. Das für den Umbau benötigte Material ist derzeit extremen preislichen Schwankungen unterworfen.

Weiterführende Informationen zur Kalkulation der Kosten finden Sie unter 6.1.

### **7.3. Fazit**

Die Adler VII entspricht einem typischen Schiffstyp, der bis heute vielfach an Nord- und Ostseeküste im Fähr- und Ausflugsverkehr im Einsatz ist. Der Schiffskörper ist in einem guten Zustand, das Schiff ist betriebsbereit und verfügt über alle notwendigen Zulassungen und Papiere.

Alle Ziele des Maritimen Cluster Norddeutschlands und der Landesinitiative Zukunft Meer können mit einem Umbau des Bestandsschiffes realisiert werden. Die vorgeschlagenen Umbaupläne für das Schiff sowie die Konzeption der Räumlichkeiten basieren auf einer umfassenden schriftlichen und mündlichen Bedarfsanalyse in Zusammenarbeit mit den Projektinitiatoren (Maritimes Cluster Norddeutschland + Landesinitiative Zukunft Meer) und potenziellen Nutzungspartnern.

Die modern und offen angelegte Innenarchitektur der Hamburger Raumschiff Commercial Environments GmbH, orientiert sich an den Nutzungsschwerpunkten der Partner: Bildung, Forschung und Vernetzung. Modernste Präsentationstechnik, ein digitaler Ausstellungsbereich, ein Science-Center mit Mikroskopen und Labortechnik sowie eine Snackbar für regionale Spezialitäten garantieren einen erlebnisreichen und spannenden Aufenthalt an Bord. Im Außenbereich können zwei Gruppen Meerwasseruntersuchungen und Seetierfang-Präsentationen durchführen. Das innovative Design des Schiffes vereint, sinnbildlich für Schleswig-Holstein, in gelungener Weise Tradition und Moderne.

Der Entwurf für ein Betriebs- und Routenkonzept wurde von der auf Sylt ansässigen Reederei Adler-Schiffe in Zusammenarbeit mit dem Expeditionsleiter und Public & Policy Affairs Berater Christian Kruse entwickelt. Es sieht einen ganzjährigen Einsatz von unterschiedlichen Betriebshäfen an der Nord- und Ostseeküste vor und basiert ebenfalls auf den Ergebnissen der Bedarfsanalyse. Eine zusätzliche Ausstattung mit zwei Zodiacs wird die Erkundung von abgelegenen Regionen und flachen Gewässern sowie eine intensivere Erkundung des Wattenmeers erlauben. Das Betriebskonzept ist so angelegt, dass die Zielgruppen das Schiff bestmöglich mit dem ÖPNV erreichen können und mehrere Nutzungspartner gleichzeitig mit divergenten Projekten gemeinsam an Bord arbeiten, Wissen transferieren und sich vernetzen.

Den Schiffbauingenieuren der naValue GmbH aus Flensburg ist es darüber hinaus gelungen, ein emissionsfreies Antriebskonzept zu entwickeln, das auf zwei regenerativen Energiequellen in Kombination mit einem Elektromotor beruht. Solarpanels auf einem modernen Designelement können die nicht mehr benötigten Schornsteine ersetzen und zusätzliche Energie für den Betrieb von Geräten an Bord generieren.

Ein Umbau der Adler VII würde ein einzigartiges Leuchtturm-Projekt mit enormer Strahlkraft darstellen. Es kann als Blaupause für die Umrüstung zahlreicher Küstenschiffe dieses Typs an Nord- und Ostseeküste dienen.

Eine nachhaltige und emissionsfreie Antriebslösung für Bestandsschiffe, die sich im realen Betrieb an den deutschen Küsten bewährt, setzt Anreize für die Umrüstung weiterer Schiffe und stellt somit einen großen Beitrag zur Verringerung der Emissionen im Verkehrssektor dar.

Das Schiff wird neben der Funktion als Plattform für Bildung, Forschung und Vernetzung auch als Werbung für maritime Berufe und Karrieren sowie als Vorzeigeschiff für eine innovatives und nachhaltiges Schleswig-Holstein und seiner maritimen Industrie dienen und bei Großveranstaltungen wie z.B. der Kieler Woche oder dem Hamburger Hafengeburtstag präsent sein.

Eine erfolgreiche Realisierung der Umbaupläne für die Adler VII als Bestandsschiff ist kostengünstiger und nachhaltiger als ein Neubau. Die innovative Energieversorgung und Antriebstechnik kommt für mehrere Förderprogramme auf EU-, Bundes- und Landesebene in Frage.

# Anhang

## 2.2.1 – Projektskizze OpenC



# „OpenC – Meeresforschung für alle“

## Ein Schiff für Meereskunde und Citizen Science

### 1. Zielsetzung

Mit einem speziell für öffentliche meereskundliche Ausfahrten konzipierten Schiff sollen Schulklassen, Urlaubsgäste und andere Interessierte die Nord- und Ostsee in völlig neuer Weise kennenlernen. Bei mehrstündigen oder ganztägigen Ausfahrten erkunden sie nach eigenen Vorstellungen oder mit an Bord vorhandenen Bildungsangeboten die Meere und Küsten. Das Schiff wird von der Adler-Reederei Sylt betrieben; die pädagogischen Konzepte und Inhalte liefert die Schutzstation Wattenmeer e.V., die mit eigenem Personal an Bord ist und die Gäste dort betreut. Die Beobachtungsdaten über Tiere und Pflanzen der Meere werden als „Citizen Science“ über die Internetportale BeachExplorer und BalticExplorer erfasst und der Öffentlichkeit präsentiert. Die Gestaltung des Schiffes vermittelt die Faszination der Meeresumwelt, der Betrieb orientiert sich an den Prinzipien der Nachhaltigkeit und des Meeresschutzes.

### 2. Infrastruktur

Das Schiff bietet für 120 Fahrgäste Mitfahrtsmöglichkeiten, also im Regelfall für vier parallele (Schüler)Gruppen. Es kann aber auch von kleineren Gruppen oder von Forschungsinstituten gebucht werden. Das Schiff hat vier thematisch ausgerichtete Gruppenräume und ist mit Forschungstechnik und Medien ausgestattet, die auf das optimale Kennenlernen und Erleben des Meeres ausgerichtet sind. Bodentiere, Fische, Plankton, Meeressäuger und Seevögel sollen ebenso wie Strandfunde und Küstenpflanzen erkundet, über große Bildschirme an Bord präsentiert und wissenschaftlich dokumentiert werden.

### **Mögliche Schiffsausrüstung**

- Ladekran für Geräte, Schlauchboot, Verbrauchsmaterial
- Seilwinde für Fangnetze (Dredge und Scherbrettnetz) sowie Bodengreifer
- Beiboot (Schlauchboot, Kanu?) für Flachwasser der Ostsee
- UW-Kamera, Mikroskopkameras, Wandbildschirme an Bord
- Hydrophon / Porpoise-Detektor, evtl. Sonar
- großer Sortiertisch mit Seewasseranschluss für biologische Fänge
- Freilass-Rutsche für verletzungsfreie Rückwürfe der gefangenen Tiere
- Wasserlabor (physikalische & chemische Standardparameter)
- Planktonnetze, Kescher und Wasserschöpfer

### **3. Forschungsbereiche**

Das Schiff soll für vier meereskundliche Themenfelder Erlebnis- und Bildungsangebote bieten, die für Kinder, Jugendliche und Erwachsene gleichermaßen interessant sind.

1. Meeresbiologie – Lebendige Vielfalt der Meere (Achterschiff und Achterdeck)
2. Meereskunde – Wellen, Wind und Wasserwelten (im Vorderschiff)
3. Nautik – Schifffahrt in Zeit und Raum (Oberdeck hinter der Brücke)
4. Marine Technik – Einbaum, U-Boot, Offshore-Windkraft (im Unterdeck)

Bei Bedarf können auch studentische Kurse oder „echte“ Forscher das Schiff nutzen (evtl. mit eigener Koje), im Idealfall sogar in Begleitung von Kinder- und Gästegruppen an Bord, die auf diese Weise in den Kontakt zu realer Meeresforschung kommen.

### **4. Bildungsarbeit**

Für jeden der vier Forschungsbereiche ist ein Gruppenraum („Labor“) an Bord fest eingerichtet und mit Bildungsmaterialien ausgestattet. Je nach Fahrdauer bucht eine Gruppe einen oder mehrere dieser Programmbausteine. Mögliche Themeninhalte und Materialien der vier Bereiche sind im Anhang aufgelistet.

Aktuell an Bord des Schiffes gemachte Beobachtungen sollen durch jeweils passende Bildungsbausteine ergänzt werden. Beispiel:

- *Ein Schweinswal wird gesichtet ->*
- *das Hydrophon wird ins Wasser gelassen ->*
- *die Klicklaute des Wals werden als Sonagramm am Bildschirm gezeigt ->*
- *ein kurzer Infofilm/ppt-Vortrag über den Schweinswal wird gezeigt.*

So können unmittelbare Erlebnisse fachlich unterfüttert werden, um persönliche, einprägsame Naturbegegnungen und Lernerfahrungen zu vermitteln.

Anknüpfend an die meereskundlichen Beobachtungen oder passend zum Curriculum der jeweiligen Schulklassen werden auch Aspekte der Nachhaltigkeit dargestellt und mit den Schülern behandelt (Artenvielfalt, Klimawandel, Schutzgebiete, Altlasten, Ressourcenschutz).

Für diese Bildungsbereiche und die zu erarbeitenden Materialien kommt eine Vielzahl von Partnerorganisationen aus dem Bildungs- und Wissenschaftsbereich infrage.

Eine Liste möglicher Partnerorganisationen ist als Anlage 2 beigefügt.

## **5. Personalbedarf**

Für die Entwicklung des Konzeptes und die anschließende umweltpädagogische Arbeit auf dem Schiff sind unterschiedliche Personalkapazitäten erforderlich.

- Konzepterstellung für das Gesamtprojekt:  
1 Jahr, eine Umweltpädagogin in Vollzeit (oder externe Agentur)
- Erarbeitung und Aktualisierung der Veranstaltungskonzepte:  
½ Jahr Vorbereitungszeit + 1. Saison in Vollzeit an Bord  
ab 2. Saison: ¾ Stelle Vollzeit für jeweils 8 Monate (zeitweise an Bord)
- Dauerhafte Durchführung der Gästebetreuung an Bord:  
3,5 Freiwillige für jeweils 8 Monate Saisonzeit (3 ständig an Bord)  
Abgeordnete Lehrkraft des Landes (analog zu Multimar, ADS)

## **Anlage 1: Mögliche Forschungsfelder von „OpenC“**

### **1. Meeresbiologie**

- Robbenbänke (Foto-ID)
- Schweinswale (Hydroakustik)
- Seevögel (Bestimmung, Zählung, Ökologie)
- Plankton (Mikro- und Megaplankton)
- Fische (Echoortung, Fang, Bestimmung)
- Unterwasservegetation (Seegraswiesen, Förden)
- Bodenfauna (Fang mit Bodengreifer oder Dredge)
- Sandbänke und Strände
- Meeresschutzgebiete, Nationalpark, Weltnaturerbe  
-> Abschlussquiz Artbestimmung mit dem BeachExplorer

## **2. Meereskunde (Geographie & Hydrographie)**

- Landschaften am Meeresgrund
- Sedimentologie (mit Bodenproben)
- Meeresströmungen (weltweit und Nord-/Ostsee)
- Astronomische Gezeiten und ihre Wirkung im Wattenmeer
- Wellenphysik und Brandung
- Stürme, Meereswellen, Monsterwellen
- Seewetter und -Vorhersage
- Klimawirkung der Ozeane
- Meeresspiegelanstieg und seine Folgen  
-> Abschlussquiz „Käpt’n Nemos Weltreise“

## **3. Nautik**

- Geschichte der Navigation
- Moderne Navigation
- Navigationsbesteck
- Globus und Koordinatensysteme
- Seekartenkunde
- Seezeichen und Leuchttürme
- Seenotrettung
- Kompassnavigation (mit Praxisübung)
- GPS in Theorie und Praxis  
-> „Hilfskapitänspatent“ als Abschlussprüfung

## **4. Marine Technik**

- Schiffstypen der Menschheitsgeschichte
- Schiffswracks und Meeresarchäologie
- Knotenkunde
- Schiffsantriebe: Ruder, Segel, Jet und Voith
- Blick in den Maschinenraum (Video?)
- Antifouling, Ballastwasser, Neobiota
- Industrialisierung der Meere (Seekabel, Windparks, Bergbau)

- Wellenkraftwerke, innovative Energiekonzepte
- Tauchroboter, Tiefsee, Bergetechnik

## **Anlage 2: Mögliche Partnerinstitutionen im Rahmen von „OpenC“**

### **1. Mögliche Bildungspartner**

- Kieler Forschungswerkstatt / IPN (Kontakt RB)
- Landesfachberater der Schulen (angefragt durch Reederei)
- Uni Hildesheim, PD Birgit Baumann (Kontakt RB)
- Biologiedidaktik Hannover, Prof. Jorge Groß (Kontakt RB)
- Aldebaran (Kontakt RB)
- Natuurschool NL, Ib Huysman (Kontakt RB)

### **2. Mögliche Forschungspartner**

- AWI, Prof. Karen Wiltshire (Kontakt RB)
- ITAW Robben, Prof. Ursula Siebert (Kontakt RB)
- FTZ Seevögel, Prof. Stefan Garthe (Kontakt RB)
- BioConsult (Kontakt HF)
- Unterwasserteam Flensburg (Kontakt RB)
- LLUR Rolf Karez (Kontakt RB)
- GEOMAR (Kontakt RB)

### **3. Sonstige Partner**

- NP-Verwaltungen (SH, Nds, HH, MV)
- LLUR
- MELUND
- Bildungsministerium SH
- Kreise NF / HEI / FL / SL / RD / OH / (Schulen)
- Umweltverbände (WWF, Waddenvereniging NL, Greenpeace)
- Medien (NDR, Zeitschrift „mare“ / „National Geographic“ ...)

## 2.2.2 – Projektgespräch „MS Zukunft Meer“



### Einladung

Das Maritime Cluster Norddeutschland lädt Sie herzlich ein zum Projekttreffen

#### „MS Zukunft Meer“

am 11. Juni 2019 um 14:30 Uhr

im Besprechungsraum OG1 der WTSH GmbH.

Inhalte des Treffens sind Austausch und Diskussion zu folgenden Punkten:

- Status Projektantrag für Machbarkeitsstudie/Konzeptentwicklung (gemäß TSD-Richtlinie)
- Inhaltliche Anforderungen an und Ideen für die MS Zukunft Meer
- Nutzergruppen, Zielgruppen und weitere Akteure an Bord
- Projektpartner und Haupt-Akteure auf der MS Zukunft Meer
- Trägerschaft und Finanzierungsmöglichkeiten
- Sonstiges

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme und einen Informativen Austausch!

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Sonja Endres

Matthias Wiese

**Ihre Ansprechpartner:**

Maritimes Cluster  
Norddeutschland  
Geschäftsstelle Schleswig-Holstein

Dr. Sonja Endres  
T: 0431 66666 867  
sonja.endres@maritimes-cluster.de

Matthias Wiese  
T: 0431 66666 868  
Matthias.wiese@maritimes-cluster.de

**Veranstaltungsort:**

Wirtschaftsförderung und  
Technologietransfer  
Schleswig-Holstein GmbH  
Lorentzendamm 24  
24103 Kiel





maritimes cluster  
norddeutschland

## Teilnehmer

- Lena Kohlmorgen, MWVATT, Digitalisierung und Gründung  
lena.kohlmorgen@wimi.landsh.de
- Alke Voß, MWVATT, Technologiepolitik und Technologietransfer  
alke.voss@wimi.landsh.de
- Tobias Lagmöller, Adler-Schiffe GmbH & Co KG, Betriebsleiter  
Tobias.Lagmoeller@adler-schiffe.de
- Katrin Peterseil, Raumschiff Commercial Environments GmbH,  
Katrin.Peterseil@raumschiff.com
- Stephanie Kaul, Raumschiff Commercial Environments GmbH,  
Stephanie.Kaul@raumschiff.com
- Harald Förster, Schutzstation Wattenmeer, Geschäftsführung  
h.foerster@schutzstation-wattenmeer.de
- Rainer Borchherding, Schutzstation Wattenmeer, Umweltbildung  
r.borchherding@schutzstation-wattenmeer.de
- Ralph Jensen, Schleswig-Holsteinische Seemannsschule,  
Lehrgangskoordination, Ralph.Jensen@seemannsschule.landsh.de
- Christian Hack, MBWK, Schulleiter / Fachaufsicht Geographie  
Christian.Hack@schule.landsh.de
- Hr. Balk, MBWK, Fachaufsicht Geographie ab 1.8.
- Karl-Martin Ricker, MBWK, Fachaufsicht Naturwissenschaften
- Dr. Andreas Borchardt, Technologie- und Wissenstransfer, FH Kiel  
andreas.borchardt@fh-kiel.de
- Dr. Sonja Endres, Maritimes Cluster Norddeutschland – Geschäftsstelle SH  
sonja.endres@maritimes-cluster.de
- Laura Eisenblatt, Maritimes Cluster Norddeutschland – Geschäftsstelle SH  
Laura.eisenblatt@maritimes-cluster.de
- Matthias Wiese, Maritimes Cluster Norddeutschland – Geschäftsstelle SH  
matthias.wiese@maritimes-cluster.de



### Anreise mit dem Auto / Parken:

Die WTSH verfügt über kostenfreie Besucherparkplätze. Bitte fahren Sie im Lorentzendamms 24 auf den Hinterhof. Die Schranke öffnet für Sie automatisch. Parkmarken für die Ausfahrt erhalten Sie von Ihrem/r Ansprechpartner/in oder im Sekretariat der WTSH.

### Anreise mit dem Bus:

Die Haltestelle „Lorentzendamms“ wird von der Buslinie 11 angefahren. Vom Hauptbahnhof beträgt die Fahrtzeit ca. 8 Minuten.

**WT.SH**   
Wirtschaftsförderung  
und Technologietransfer  
Schleswig-Holstein GmbH

Maritimes Cluster Norddeutschland e.V., Vereinssitz: Wexstraße 7, 20355 Hamburg  
Vorsitzender, Dominik Eisenbeis, Geschäftsführung, Jessica Wegener



## Hintergrundinfos und Diskussionsgrundlage zum Projekt „MS Zukunft Meer“

Laut dem Konjunkturreport für die maritime Wirtschaft der IHK Nord aus dem Herbst 2018 zählt der Fachkräftemangel zu den größten wirtschaftlichen Risiken im Schiffbau und in der Schifffahrt. Maritime Unternehmen aus Schleswig-Holstein haben einen hervorragenden, internationalen Ruf. Doch scheint dieser Ruf nicht auszureichen, um junge Menschen für eine Ausbildung oder Studium in maritimen Berufen in Schleswig-Holstein zu begeistern. Es fehlt an Plattformen zur Darstellung der vorhandenen maritimen Fähigkeiten und Fertigkeiten im Gesamtkontext.

Die Landesinitiative Zukunft Meer (angesiedelt im MWATT), das Maritime Cluster Norddeutschland und die Reederei Adler-Schiffe GmbH & Co KG möchten daher in Zusammenarbeit mit ihren Partnern ein Schiff, die MS Zukunft Meer, als eine solche Plattform konzipieren und ausbauen.

Leben, lernen und Arbeit im Meereskontext erstreckt sich von den klassischen Seefahrtsberufen, wie Kapitän und Schiffsmechaniker, über Häfen und die damit zusammenhängende Logistik, Schiffbau, Meerestechnik beziehungsweise Meeresforschung bis hin zu Küste, Küstenschutz und Tourismus. Auf der MS Zukunft Meer soll die maritime Wirtschaft und Wissenschaft interaktiv erlebbar gemacht werden, maritime Berufsfelder anschaulich dargestellt und innovative Ideen getestet und umgesetzt werden.

Das Schiff und die an Bord durchgeführten Veranstaltungen und Ausstellungen werden das vorhandene Innovations-, Technologie- und Technologietransferpotenzial in Schleswig-Holstein gegenüber der Öffentlichkeit, der Wissenschaft und der Wirtschaft darstellen und damit eine Attraktivitätssteigerung technologiebetonter Branchen und Wirtschaftsbereiche bewirken. Die Inhalte sollen insbesondere auf Schüler, Auszubildende, Studenten und junge Menschen ausgerichtet werden. Vorgesehen sind diese Forschungs- und Technologiebereiche:

- Schiffstechnik und maritime Technologien
- Nautik
- Maritime IT
- Boots- und Schiffsbau
- Geographie und Ozeanographie
- Meeresumwelt und Meeresschutz
- Meeresnutzung durch Tourismus und Fischerei

Das Schiff soll von verschiedenen Zielgruppen für die Aus- und Weiterbildung genutzt werden. Klassen der Grund- und Sekundarschulen können an Bord durch altersgemäße Projekte aufmerksam gemacht auf und herangeführt werden an die vielfältigen maritimen Berufe, die es in Schleswig-Holstein gibt. Für Auszubildende und Studierende kann das Schiff eine Möglichkeit darstellen Teile ihrer Ausbildung direkt an Bord durchzuführen. Zusätzlich soll das Schiff auch als Weiterbildungsort für Mitarbeiter maritimer Unternehmen oder Lehrende genutzt werden. Betreut werden sollen diese Schulungsmodulare von den Mitarbeitern der Firmen, Bildungseinrichtungen und wissenschaftlichen Instituten, die schon in der Konzeptentwicklung und Ausstattung des Schiffes eingebunden werden.

**Maritimes Cluster Norddeutschland e.V.**, Vereinsitz: Wexstraße 7, 20355 Hamburg  
Vorsitzenden: Dominik Eisenbeis, Geschäftsführung: Jessica Wegener

## 2.2.4 - Dokumente zum Bestandsschiff Adler VII

Titel	Datum	Zeichnungsnummer
Aggregatfundamente	04.01.1980	17-1
Ankereinrichtung	23.04.1979	43
Außenbordkühlung	14.03.1979	30
Außenbordkühlung verlängert um 5 m	-	30
Außenhautabwicklung	26.04.1979	09
Außenhautabwicklung Verlängerung	-	09
Bauspantenriss Hinterschiff	03.03.1979	162.100
Bauspantenriss Vorschiff	28.02.1979	162.200
Beschreibung der Maschinenanlage	-	-
Beleuchtungsplan	06.06.1979	-
Bodenkonstruktion	20.02.1980	-
Bootsaufstellung	19.02.1980	47
Brandschutz- und Sicherheitsplan	03.03.1980	77
Brückendeck mit Wänden auf dem Hauptdeck	20.02.1980	20
Brückendeck Ruderhaus und Kompass	23.11.1979	-
Doppelboden Spt. 16-25	11.04.1979	13-1
Dreibock für Ankerlaterne und Fernsehantenne auf dem Peildeck	14.05.1979	45-1
Eisenlängsschnitt	21.02.1980	08
Fundament für Rudermaschine	16.05.1979	14D-1
Generalplan	-	-
Glattdeckluken	11.05.1979	-
Hauptdeck	20.02.1980	60B
Hauptdeck verlängert um 5 m	16.03.1980	60B
Hauptmotorenfundament	13.03.1979	17
Instrumentierung Brückenfahrstand	28.02.1980	03M
Kompassfundament	10.05.1979	46
Lage der Dopplung für Außenbordkühlung Bb	03.03.1979	162.100
Lage der Dopplung für Außenbordkühlung Stb	28.02.1979	162.200
Laternenplan	25.02.1980	82
Lecksicherheitsplan	25.05.1989	-
Linienriss	23.05.1979	02
Maschinenraumplan	21.12.1979	-
Möbel	-	60C
Möbel I	21.06.1979	-
Niedergang mit wd. Luke auf dem Hauptdeck Stb-Seite	21.02.1980	08-2
Peildeck mit Wänden auf dem Brückendeck	21.02.1980	20-1
Schema der Kühlwasserleitungen	27.11.1979	08Ma
Schema der Lenz-, Ballast, Feuerlösch, -Hydrofor- u. Schmutzwasserleitungen	28.11.1979	08M
Schema der Treiböl- u. Schmierölleitungen	27.11.1979	08Mb
Schema Schwarz- und Grauwassersystem mit Rohrverlängerung im Verlängerungsteil	22.03.1989	6334 6800
Schotte und Querschnitte Spt. 26 – Spt. 49	19.04.1979	13-2

<b>Titel</b>	<b>Datum</b>	<b>Zeichnungsnummer</b>
Hauptschalttafel Übersichtsschaltplan	11.07.1980	(30)G24213-M5549-S2-0
Stabilität und Trimm einschließlich Krängungsversuch und Auswertung	05.12.1989	-
Tankdeck verlängert um 5 m	23.11.1979	60A
Tankdeck verlängert um 5 m	29.03.1980	60A
Tragfähigkeitsnachweis	03.03.2008	08-1041.0770.01
Türliste	19.06.1979	65A
Verholeinrichtung Hinterschiff	25.06.1979	40
Verholeinrichtung Vorschiff mit Schanz	21.04.1978	44
Verlängerung um 5 m Bugwulst	06.09.1988	15A
Verlängerung um 5 m	09.05.1989	-
Vorschiff	29.11.1979	15
Vorschiff nach Verlängerung	-	15
Wellenanlage	14.03.1979	02W

## 2.2.5 – Relevante technische Daten

Bauwerft	Husumer Schiffswerft
Kiellegung	04.01.1980
Neubau-Nummer	1470
IMO-Nummer	7928603
Klasse	Germanischer Lloyd # 100 A5K (Küstenfahrt) E MC AUT-4h
Klassenregister-Nummer	GL 16537
Fahrtbereich	Nationale Küstenfahrt
Vermessung	220 BRZ
Länge über alles	36,77 m
Länge zwischen den Loten	32,45 m
Breite auf Spanten	6,90 m
Größte Breite	7,20 m
Seitenhöhe	3,00 m
Tiefgang	1,70 m
Fahrgäste (Winter-Wattfahrt)	234
Fahrgäste (Sommer-Wattfahrt)	349
Hauptmotor	1x KHD SBA 12 M816, 448 kW @ 1500 rpm
Getriebe	Reintjes WAV 400A, Übersetzung 3:1
Propeller	1x Festpropeller, 493 rpm
Hilfsaggregate	2x MWM D226-6, 45 kW @ 1500 rpm
Hilfsgeneratoren	2x AvK DKB 42/60-4TS, 400/231 V, 45 kVA
Warmwasserkessel	Buderus Junoquell 10, 38 kW mit Ölbrenner ELCO EI 1.4, 18-92 kW
Bugstrahler	Jastram 30 kW

## 2.4.1 – Fragebogen Bedarfsanalyse



### MS Zukunft Meer

Nutzungs- und Bedarfsanalyse für (potenzielle) Partner / Nutzer

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir freuen uns über Ihr Interesse an dem Projekt „MS Zukunft Meer“. Derzeit führen wir eine Machbarkeitsstudie durch, die Antworten auf diverse, mit dem Projekt „MS Zukunft Meer“ verbundene, Fragestellungen liefern soll. Um die Raumplanung und Ausstattung des Schiffes sowie ein mögliches Nutzungskonzept und die Routenplanung bestmöglich an Ihre Bedürfnisse anzupassen, benötigen wir Ihre Mithilfe und würden uns freuen, wenn Sie die folgenden Fragen so weitgehend wie möglich beantworten. Wenn Sie das Schiff für unterschiedliche Zwecke nutzen möchten, füllen Sie bitte für jeden Nutzungszweck einen eigenen Fragebogen aus. Vielen Dank.

#### **1. Partner / Nutzerinformationen**

- 1.1 Name der Organisation
- 1.2 Kurze Beschreibung der Ziele Ihrer Organisation
- 1.3 Für welchen Zweck möchten / würden Sie die „MS Zukunft Meer“ nutzen?
- 1.4 Welche Vorteile würden sich durch die mögliche Nutzung eines Schiffes dieser Art ergeben?
- 1.5 Website der Organisation
- 1.6 In welcher Stadt befindet/n sich die Organisationseinheit/en, die später die Nutzung des Schiffes durchführen?
- 1.7 Benennung Ansprechpartnerin bzw. der -partner
  - 1.7.1 Vorname
  - 1.7.2 Nachname
  - 1.7.3 Titel
  - 1.7.4 E-Mail
  - 1.7.5 Telefonnummer
  - 1.7.6 Mobilfunknummer
  - 1.7.7 Funktion in Ihrer Organisation
- 1.7 Alter der Zielgruppe/n an Bord
- 1.8 Größe der Zielgruppe/n an Bord
- 1.9 Wie viel eigenes Personal würden Sie für die jeweiligen Gruppen mit an Bord schicken?

#### **2. Mögliche Nutzung des Schiffes**

- 2.1 Bitte beschreiben Sie in eigenen Worten und möglichst detailliert, wie Sie sich Ihre Nutzung des Schiffes vorstellen. Bei unterschiedlichen Nutzungszwecken, bitte für jeden Nutzungszweck einen eigenen Fragebogen ausfüllen.
- 2.2 In welchen Monaten möchten Sie das Schiff nutzen?
- 2.3 An wie vielen Tagen in den jeweiligen Monaten möchten Sie das Schiff nutzen?
- 2.4 Welche Wochentage kommen für eine Nutzung in Frage?

- 2.5 Möchten Sie das Schiff an Wochenenden nutzen?
- 2.6 Möchten Sie das Schiff an Sonn- und Feiertagen nutzen?
- 2.7 Von welchen Häfen würden Sie das Schiff am liebsten nutzen?
- 2.8 Bitte beschreiben Sie die Route/n, auf der/denen Sie das Schiff nutzen möchten?
- 2.9 Welche Ziele sind für Sie besonders interessant? (Häfen, Sandbänke, etc)
- 2.10 Wie viel Aufenthalt wünschen Sie sich am Zielort / den Zielorten?
- 2.11 Wie viele Stunden müssten Sie für die jeweilige Nutzung an Bord sein?
- 2.12 Ist die zeitliche Nutzung auf bestimmte Tageszeiten begrenzt?
- 2.13 Mit welchen anderen Partnern würden Sie das Schiff gerne gleichzeitig nutzen?  
Entstehen durch eine zeitgleiche / gemeinsame Nutzung besondere Vorteile?

### **3. Raumplanung**

- 3.1 Benötigen Sie besondere Raumgrößen oder Strukturen?
- 3.2 Wie viele Personen möchten Sie maximal zusammen in einem Raum unterbringen?
- 3.3 Benötigen Sie für Ihre Nutzung/en Räumlichkeiten, die über den ersten Planungsentwurf hinausgehen?
- 3.4 Welche Räumlichkeiten an Bord wollen Sie nutzen und wofür?
- 3.5 Wünschen Sie sich besonderen Zugang zu technischen Bereichen des Schiffes, wie z.B. Brücke, Maschinenraum, Energieträger, etc?
- 3.6 Benötigen Sie zusätzliche Nutzungsbereiche auf den Außendecks?
- 3.7 Wenn ja, für wie viele Personen gleichzeitig?
- 3.8 Wenn Sie die Nutzung von Innenräumen und Außendecks kombinieren, wird der Innenraum / die Innenräume während des Aufenthalts auf dem Außendeck weiter benötigt?
- 3.9 Benötigen Sie Stauräume für Equipment, das auf jeden Fall an Bord verbleiben sollte?
- 3.10 Benötigt Ihr Personal zusätzliche Räumlichkeiten für Vorbereitungen oder als Rückzugsmöglichkeit (z.B. für Pausen)?
- 3.11 Ist es notwendig, dass für Ihr personal Kabinen an Bord eingerichtet werden, in denen man bei einer Nutzung von mehreren, aufeinanderfolgenden Tagen auch übernachten könnte? (Bitte nur mit ja beantworten, wenn es wirklich nicht anders geht)

### **4. Anforderungen an die allgemeine Ausstattung**

- 4.1 Welches Mobiliar benötigen Sie in den Innen- und Außenbereichen, die Sie nutzen würden?
- 4.2 Welche Art von Sitzmöbeln würden Sie für Ihre Gruppe/n bevorzugen?  
Normale Stühle, Schreibtischstühle, Barhocker, Lounge-Stühle, Liegeflächen, e.t.c.
- 4.3 Benötigen Sie Tische für Ihre Nutzung? Wenn ja, wie viele und wie viele Personen sollten mindestens / maximal an einem Tisch sitzen?
- 4.4 Benötigen Sie zusätzliche Arbeitsflächen (z.B. für Versuche, eigenes Equipment, etc.)
- 4.5 Haben Sie zusätzliche Wünsche oder wichtige Hinweise an die Mobiliare-Ausstattung der MS Zukunft Meer
- 4.6 Benötigen Sie Tafeln oder Whiteboards?
- 4.7 Benötigen Sie ein Clipboard?
- 4.8 Benötigen Sie Aufhänge-, Anklemm- oder Stellmöglichkeiten?

## **5. Digitale Infrastruktur an Bord**

- 5.1 Bringen Sie eigene Hard- und Software mit an Bord, oder muss diese von Schiffsseite bereitgestellt werden?
- 5.2 Wenn ja, welche Hard- und Software wäre für Sie wünschenswert?
- 5.3 Benötigen Sie digitale Whiteboards oder besondere Screens?
- 5.4 Benötigen Sie Audio- oder Videogeräte?
- 5.5 Benötigen Sie ein Mikrofon, das an die Raumlautsprecher gekoppelt ist?
- 5.6 Benötigen Sie eine Mikrofonanlage auf dem Außendeck?
- 5.7 Benötigen Sie große Flachbildschirme oder Beamer mit Leinwand für Präsentationszwecke?
- 5.8 Benötigen Sie eine stabile Internetverbindung?
- 5.9 Welche Minimum-Geschwindigkeit muss diese Internetverbindung aufweisen?

## **6. Anforderungen an die sonstige Ausstattung**

- 6.1 Benötigen Sie für Ihre Nutzung besondere Geräte, die Sie nicht selbst mit an Bord bringen können? (Messgeräte, Mikroskope, Wasserbecken, Filtersysteme, etc)
- 6.2 Benötigen Sie im Innen- oder Außenbereich Strom- / Starkstromanschlüsse?  
Wenn ja, wie viele, wo und für welchen Zweck?
- 6.3 Benötigen Sie sonstige Anschlüsse? (z.B. Netzwerk, HDMI, etc)
- 6.4 Benötigen Sie Wasser-, Gas-, Druckluft- oder ähnliche Anschlüsse?
- 6.5 Benötigen Sie zusätzliche Ausstattung an Bord, wie z.B.  
Lastenkrane, Zodiac, Seilwinden, Kühl-/Gefriermöglichkeiten,  
Fangnetzapparatur, Kameras, Unterwasserkameras, Glasboden,  
Unterwasserfenster, etc.
- 6.6 Benötigen Sie besonderes Kleidungs-Equipment an Bord, wie z.B. Gummistiefel,  
„Beachies“, Friesennerze oder Ähnliches?