

Bachelorstudiengang Umweltwissenschaften

BACHELORARBEIT

Fähren an der niedersächsischen Küste

- potentielles Eintragsmedium von Makroplastik in die Nordsee

vorgelegt von:

Louisa Bohr

Spohler Weg 11

26215 Dringenburg

Matrikelnummer: 4054277

Betreuender Gutachter: Prof. Dr. Ingo Mose

Zweiter Gutachter: Dr. Peter Schaal

Dringenburg, den 3. November 2020

„Diejenigen, die das Privileg haben, zu wissen, haben die Pflicht zu handeln.“
(Albert Einstein)

Zusammenfassung

Die steigende Plastikbelastung der Meere hat dazu geführt, dass sich die Forschung verstärkt mit der Identifikation von Eintragsquellen und -pfaden beschäftigt. Für die Nordsee konnte bereits herausgefunden werden, dass die Plastikverschmutzung größtenteils aus seebasierten Quellen stammt. In der vorliegenden Arbeit wird die Fährschifffahrt als potentiell Eintragsmedium betrachtet. Untersuchungsraum stellt dabei die niedersächsische Nordseeküste mit dem Fährverkehr zu den Ostfriesischen Inseln dar. Das Ziel dieser Abschlussarbeit war es, Schwachstellen im *System Fährschifffahrt* zu identifizieren und Maßnahmen zusammenzutragen, welche zur Reduzierung und/oder Vermeidung von künftigen Makroplastikeinträgen beitragen. Wichtige Teilbereiche stellten dabei das Abfallmanagement in Theorie und Praxis, sowie einzelne Eintragspunkte und -potentiale dar. Hierfür wurden zwei leitfadenorientierte Interviews mit Experten der Fährbetriebe, sowie vier wissenschaftliche Beobachtungen auf ausgewählten Fährten durchgeführt und mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass man die Fährschifffahrt als Eintragsmedium bezeichnen kann, dass jedoch der Fahrgast als größte Schwachstelle, die am schwierigsten zu beeinflussende Schwachstelle darstellt. Der qualitative Charakter dieser Arbeit hat es nicht erlaubt, Aussagen über die Größenordnung der möglichen Einträge zu machen, daher bedarf es in Zukunft quantitativer Studien.

Abstract

The increasing plastic pollution of the oceans has led to the fact that research is increasingly concerned with the identification of input sources and paths. For the North Sea, it has already been found that most of the plastic pollution comes from sea-based sources. In the present work, ferry traffic is considered as a potential entry medium. The study area represents the North Sea coast of Lower Saxony with the ferry traffic to the East Frisian Islands. The aim of this thesis was to identify weak points in the ferry shipping system and to collect measures that contribute to the reduction and / or avoidance of future macroplastic inputs. Waste management in theory and practice as well as individual entry points and potentials were important sub-areas. For this purpose, two guideline-oriented interviews with experts from the ferry companies and four scientific observations were carried out on selected ferries and evaluated using qualitative content analysis. The results have shown that ferry transport can be described as an entry medium, but that the passenger is the greatest weak point, the weakest point to be influenced. The qualitative character of this work did not allow any statements to be made about the magnitude of the possible entries, so quantitative studies will be required in the future.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	
Tabellenverzeichnis	
Abkürzungsverzeichnis	
1 Einleitung.....	1
2 Theoretische Grundlagen.....	3
2.1 Die Plastikproblematik	3
2.1.1 Das Material Plastik	3
2.1.2 ökologische und sozioökonomische Auswirkungen.....	4
2.1.3 Das Ausmaß der Plastikmüllverschmutzung	6
2.2 Die Fährschiffahrt	10
2.2.1 Entstehung und Begriffsklärung	10
2.2.2 Fährverkehr in Nordeuropa und in der Deutschen Bucht.....	12
2.2.3 Systemrelevante Eigenschaften.....	15
2.2.4 Stand der Forschung zum Potential der Fährschiffahrt als Eintragsmedium.....	17
2.2.5 Rechtliche Grundlagen.....	18
3 Methodik	23
3.1 Datenerhebung.....	24
3.1.1 Erhebungsmethode: Leitfadenorientierte Experteninterviews.....	25
3.1.2 Erhebungsmethode: Wissenschaftliches Beobachten.....	29
3.1.3 Findung der Auswahl im Untersuchungsraum (Sampling).....	32
3.1.4 Durchführung	38
3.2 Datenaufbereitung.....	38
3.3 Datenauswertung	39
3.3.1 Inhaltlich strukturierte qualitative Inhaltsanalyse	39
3.3.2 Auswertung der Beobachtungsbögen	42
4 Ergebnisse.....	43
4.1 Ergebnisse der leitfadenorientierten Interviews	43
4.1.1 Plastikbelastung der Nordsee und Auswirkungen auf die Fährschiffahrt	44
4.1.2 Rechtlicher Rahmen	45
4.1.3 Maßnahmen der Müllvermeidung und -reduzierung	47
4.1.4 Ideen und Hindernisse weiterer Maßnahmen der Müllreduzierung/- vermeidung.....	49
4.1.5 Gastronomie und Warenangebot an Bord der Schiffe	50
4.1.6 Abfallaufkommen, -arten und Entsorgung	51
4.1.7 Bewusstsein der direkten Beteiligten am System Fährschiffahrt	53

4.1.8 Eintragungspunkte und -potentiale.....	55
4.1.9 Einfluss der Corona-Pandemie	56
4.1.10 Zusammenfassende Tabellen zur Veranschaulichung der Ergebnisse	57
4.2 Ergebnisse der wissenschaftlichen Beobachtung	60
4.2.1 27. September 2020 – Fähre von Norddeich nach Norderney.....	60
4.2.2 29. September 2020 – Fähre von Emden nach Borkum.....	64
4.2.3 30. September 2020 – Fähre von Neßmersiel nach Baltrum	67
4.2.4 01. Oktober 2020 – Fähre von Neuharlingersiel nach Spiekeroog	71
4.2.5 Zusammenfassende Tabellen zur Veranschaulichung der Ergebnisse	75
5 Diskussion	78
5.1 Das Eintragsmedium Fährschiffahrt.....	78
5.2 Methodendiskussion.....	93
6 Fazit.....	96
Literaturverzeichnis.....	
Quellenverzeichnis	
Anhang	
Eidesstattliche Erklärung	

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Dimension des Great Pacific Garbage Patch im Vergleich zur Größe Deutschlands.....	6
Abbildung 2:	Fährverbindungen in Nordeuropa	12
Abbildung 3:	Seehäfen und Häfen an der deutschen Nordseeküste	14
Abbildung 4:	Fährverkehr entlang der niedersächsischen Nordseeküste.....	35
Abbildung 5:	Ablaufschema der inhaltlich strukturierten Inhaltsanalyse	40
Abbildung 6:	Überfüllter Mülleimer am Morgen und am Nachmittag in Norddeich...	61
Abbildung 7:	To-go Station auf der „Frisia III“	62
Abbildung 8:	Fahrgastinformation nach MARPOL auf der „Frisia III“.....	63
Abbildung 9:	Aschenbecher im Hafen Emden	64
Abbildung 10:	Aschenbecher auf der „MS Ostfriesland“	65
Abbildung 11:	Wiederverwendbarer To-go Becher in einem Automaten auf der „MS Ostfriesland“	66
Abbildung 12:	Bildschirm an Bord der „MS Ostfriesland“ mit dem Hinweis auf eine sachgemäße Entsorgung.....	67
Abbildung 13:	Sitzbänke im Hafen Neßmersiel.....	68
Abbildung 14:	Zigarettenstummel im Scharnier des Mülleimers am Fähranleger in Neßmersiel	69
Abbildung 15:	Hinweis über eine sachgemäße Entsorgung an Bord der „Baltrum I“ .	70
Abbildung 16:	Hafenarbeiter mit mobiler Reinigungs-/Müllsammelstation im Hafen Neuharlingersiel.....	71
Abbildung 17:	Blauer Sack und Taschentuch-Umverpackung im Hafenbecken Neuharlingersiel.....	72
Abbildung 18:	Rechtsseitiger Mülleimer und Aschenbecher am Eingang des Hafengebäudes in Neuharlingersiel	73
Abbildung 19:	Müllsammelstation mit drei Mülleimern und einer Kiste für Flaschen an Deck der „Spiekeroog IV“	74
Abbildung 20:	Beteiligte des <i>Systems Fährschiffahrt</i> mit dem Fahrgast als zentralem Treiber des Potentials als der Fährschiffahrt als Eintragsmedium	81
Abbildung 21:	Ostsee-Ascher am Strand Warnemünde.....	90

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Eintragsquellen nach relativen Anteilen an der deutschen Nordseeküste	9
Tabelle 2:	Müllkategorien mit wahrscheinlichem und sehr wahrscheinlichem Eintrag durch Fähren und Ausflugsschifffahrt	17
Tabelle 3:	Wesentliche Inhalte der Themenbereiche des Leitfadens.....	28
Tabelle 4:	Wesentliche Inhalte der Themenbereiche des Beobachtungsbogens.....	31
Tabelle 5:	Arten von Ausflugs-, Rund- und Sonderfahrten im Vergleich zu Fährverbindungen am Beispiel Wilhelmshaven	33
Tabelle 6:	Fährverbindungen (Strecken) entlang der niedersächsischen Nordseeküste mit mindestens einem Hafenort in Niedersachsen	34
Tabelle 7:	Fährbetreiber/Reedereien sortiert nach summierten Gästeankünften der angefahrenen Inseln; die drei größten Betreiber in blau	37
Tabelle 8:	Veränderungen der Haupt- und Subkategorien der QIA im Extraktionsprozess	41
Tabelle 9:	Neu entstandene Subkategorien im Prozess der Extraktion	42
Tabelle 10:	Beobachteter Meeresmüll im Wattenmeergebiet	57
Tabelle 11:	Mögliche Abfallarten aus dem technischen Betrieb	58
Tabelle 12:	Abfallarten aus dem Fahrgastbetrieb.....	58
Tabelle 13:	Warenangebot an Bord der Schiffe Fahrgastbetrieb.....	58
Tabelle 14:	Eintragungspotentiale der verschiedenen Bereiche des <i>Systems Fährschifffahrt</i> nach Einschätzung der Befragten	59
Tabelle 15:	Maßnahmen zur Müllvermeidung/-reduzierung	59
Tabelle 16:	Sauberkeit der Beobachtungsorte „Hafen“ und „Fähre“	75
Tabelle 17:	Gefundene Abfallarten in den Häfen.....	76
Tabelle 18:	Warenangebot in den Häfen.....	76
Tabelle 19:	Warenangebot an Bord der Schiffe.....	76
Tabelle 20:	Abfälle und potentielle Abfälle aus dem Fahrgastbetrieb	76
Tabelle 21:	Eintragungspotential geschätzt durch Beobachtungen	77
Tabelle 22:	Maßnahmen zur Müllvermeidung/-reduzierung und Reduzierung potentieller Einträge	77
Tabelle 23:	Müllkategorien mit wahrscheinlicher bis sehr wahrscheinlicher Quelle <i>Fähr- und Ausflugsschifffahrt</i> mit farblicher Markierung der Müllkategorien, welche sich durch Warenangebot und Abfallarten bestätigen lassen.....	80
Tabelle 24:	Hafenbetreiber der betrachteten Häfen des Wattenmeergebietes	84
Tabelle 25:	Eintragungspunkte/-quellen nach Eintragungspotential. Schwarz umrandet: Eintragsquellen mit hohem Potential	87
Tabelle 26:	Maßnahmen zur Reduzierung von Plastikabfällen.....	92

Abkürzungsverzeichnis

ARSU	Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung
BPA	Bisphenol A
GPGP	Great Pacific Garbage Patch
HAE	Hafenauffangeinrichtungen
MARPOL	Internationale Übereinkommen von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe
MBP	Müllbehandlungsplan
NAbfG	Niedersächsische Abfallgesetz in der Fassung vom 14. Juli 2003
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
OSPAR	Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordost-Atlantiks, Oslo-Paris Konvention
PET	Polyethylenterephthalat
QIA	Qualitative Inhaltsanalyse
SRÜ	Seerechtsübereinkommen
SABP	Schiffsabfallbewirtschaftungsplan

1 Einleitung

„Fast acht Milliarden Menschen leben auf der Erde. Aus der Perspektive der Stoffe betrachtet, verhalten sie sich wie ein riesiger Organismus: Er nimmt Nährstoffe auf, Erze, Rohöl, Tiere und Pflanzen. Wandelt sie um, in Autos, Häuser, Kleidung, elektrischen Strom, Flugreisen, Nahrungsmittel, Internet oder Gesundheit. Und spuckt aus, was er nicht mehr braucht, zurzeit jährlich 93 Milliarden Tonnen an Material. Zwei Drittel davon [...] landen als Schadstoffe in der Atmosphäre oder auf der Deponie. Dort bleiben sie.“
(Siefer, 2020, S. 3)

Brachte die Entdeckung der Kunststoffe anfänglich noch viele positive Effekte mit sich, so kann man heute den Standpunkt vertreten, dass die Fülle und Komplexität an negativen umweltrelevanten Auswirkungen und Langzeitfolgen in keinem ausgewogenen Verhältnis mehr dazu stehen. Die Verschmutzung der Ozeane durch Plastik kann, neben dem Klimawandel, als zweites größtes Problem unserer modernen Welt angesehen werden. Plastik hat längst die globalen (marinen) Nahrungsnetze erobert. Nicht nur in unserem Bier kann man Mikroplastik nachweisen, mit einiger Wahrscheinlichkeit, kann davon ausgegangen werden, dass es kein Lebewesen in den Ozeanen mehr gibt, die kein Plastik in ihren Mägen enthalten oder darin verheddert sind. Besonders betroffen scheinen Regionen starker anthropogener Nutzung zu sein – somit auch unsere Nordsee.

Forderungen zur Reduzierung dieses plastischen Müllaufkommens haben auf allen politischen Ebenen Einzug gefunden. Vieles konnte in Verordnungen oder bereits gesetzlich verankert werden. Doch bevor es zu einem langfristig effektiven Handeln kommen kann, ist es notwendig die Quellen des Mülls und seine speziellen Eintragspfade zu identifizieren. Da es nicht möglich ist die Ozeane von dem Plastikmüll zu befreien, solange weiterhin Einträge stattfinden, können nur durch dieses Wissen vielversprechende Maßnahmen und Minimierungsstrategien entwickelt werden, um eine Reduzierung und letztendlich Vermeidung zu erreichen.

Die Nordsee gehört zu einer der am stärksten befahrenen Meeresregionen weltweit. Neben dem Waren- und Güterverkehr, welcher einen hohen Beitrag zu dieser Position beiträgt, herrscht besonders zwischen den Inseln der Nordseeküste und dem Festland ein reger Schiffsverkehr. Bisher galten weltweit landbasierte Quellen als Hauptquelle des

Meeresmülls. Doch inzwischen weisen einige Studien darauf hin, dass, im Fall der Nordsee, eine deutlich höhere Gewichtung den seebasierten Quellen zugeschrieben werden kann. Es könnte ein Zusammenhang zwischen der starken Nutzung der Nordsee durch Schiffe und dem Müllaufkommen festgestellt werden.

In Deutschland unterliegen Schiffe der Pflicht alle Abfälle vor dem Auslaufen aus dem Hafen zu entsorgen. Fähren können davon ausgenommen sein. Da in den Sommermonaten täglich tausende Passagiere zwischen den Inseln und dem Festland befördert werden und dabei an Bord der Schiffe durch gastronomische Einrichtungen versorgt werden, kann eine entsprechend hohe Müllproduktion erwartet werden.

Wie mit diesem Müllaufkommen umgegangen wird (praktiziertes Müllmanagement), wo potentielle Mülleintragspunkte bestehen können und welche Maßnahmen bereits vorhanden sind, stellen die grundlegenden Leitfragen dieser Arbeit dar und sollen zur Beantwortung folgender Frage dienen: Stellt die Fährschifffahrt entlang der niedersächsischen Nordseeküste ein Eintragsmedium für Makroplastik dar? Um Einblicke über die Gegebenheiten und Abläufe in diesen Bereichen zu erlangen, werden Experteninterviews geführt und es wird sich der Methode der wissenschaftlichen Beobachtung bedient.

Es folgen zunächst die theoretischen Grundlagen über das Material Plastik, seine Folgen für die Umwelt und den Forschungsstand bezogen auf die Nordsee. Danach erfolgt eine Einführung in die räumliche Struktur der Fährschifffahrt, sowie relevanter Einflussfaktoren, rechtlichen Grundlagen und klare Abgrenzung von anderen Bereichen der kommerziellen Schifffahrt. Im anschließenden Teil werden die verwendete Methodik und Auswahlkriterien näher erläutert. Abschließend erfolgt die Präsentation der erhobenen Ergebnisse, sowie deren Auswertung. Den letzten Teil bildet das Fazit dieser Abschlussarbeit.

2 Theoretische Grundlagen

Die theoretischen Grundlagen geben in zwei Kapiteln einen Überblick der wichtigsten Themen, Plastik und die Fährschiffahrt. Sie ermöglichen es den Überlegungen der Untersuchung folgen und die Konkretisierung der aufgestellten Leitfragen nachvollziehen zu können. Außerdem stellen sie die Dokumentation einer umfassenden Recherche dar, welche zu den ersten Arbeitsschritten einer qualitativen Untersuchung gehört.

2.1 Die Plastikproblematik

Um zu verstehen, warum Makroplastik und Müll in den Meeren ein Problem darstellen, wird zunächst auf das Material Plastik eingegangen. Mit diesem Wissen können die Auswirkungen auf die Umwelt entsprechend nachvollzogen und die Problematik der Größenordnung der Verschmutzung besser verstanden werden. Dabei wird versucht sowohl den globalen Kontext, als auch die Belastung der Nordsee deutlich werden zu lassen.

2.1.1 Das Material Plastik

Als Kunststoffe bezeichnet man eine Reihe von verschiedenen synthetisch hergestellten Materialien, die aus natürlich vorkommenden organischen Werkstoffen wie bspw. Erdöl hergestellt werden. Kunststoffe sind langkettige Makromoleküle, die aufgrund ihrer mehr oder weniger stark ausgeprägten chemischen Vernetzung in drei Gruppen eingeteilt werden können: Thermoplaste, Elastomere und Duroplaste. Diese unterscheiden sich in ihrer Formbarkeit, Härte und Elastizität. Allen Kunststoffen gemein ist ihre ausgesprochene Widerstandskraft und die daraus resultierende Langlebigkeit des Materials. Untereinander, aber auch mit anderen Stoffen, sind sie kombinierbar, sodass jede denkbare Stoffeigenschaft erzeugt werden kann. (Abts, 2016; Fath, 2019)

Aus diesen Eigenschaften ergibt sich eine große Bandbreite an Einsatzgebieten und Verwendungsmöglichkeiten, sodass sich in kaum einer Branche keine Kunststoffe finden lassen. Einen Großteil der jährlich produzierten Menge an Kunststoffen stellen Einwegprodukte und Verpackungen dar. (PlasticsEurope, 2019)

Aus den positiven Eigenschaften des Materials sowie einer kostengünstigen Produktion und schnellen Verarbeitung ergab seit den 1950er Jahren, dass herkömmliche, auf Haltbarkeit und eine langfristige Benutzung ausgelegte, Produkte durch Kunststoffe ersetzt wurden. Kunststoffartikel wurden „wegwerfbar“. (Barnes & Milner, 2005)

Doch die entstandene Wegwerfmentalität bei gleichzeitigem massenhaftem Konsum und die Widerstandsfähigkeit von Kunststoffen führten dazu, dass es Kunststoffe noch immer als Müll bis in die Weltmeere schaffen und dort eine Reihe von verschiedensten Problemen auf ökologischer und sozioökonomischer Ebene verursachen. (Plastikatlas, 2019a)

2.1.2 ökologische und sozioökonomische Auswirkungen

In der marinen Umwelt werden Müllteile aus Kunststoff nicht mehr nach ihren chemischen Eigenschaften, sondern nach ihrer Größe klassifiziert. Auch, wenn keine international einheitliche Definition besteht, werden Kunststoffmüllteile in Mikro- (< 5 Millimeter) und Makroplastik (> 25 Millimeter) eingeteilt. (Andrady, 2011; Bertling, Bertling, & Hamann, 2018; Browne, Galloway, & Thompson, 2010; Cole, Lindeque, Halsband, & Galloway, 2011)

Kunststoffteile, welche bei Eintrag kleiner 5 Millimeter sind, werden als primäres Mikroplastik bezeichnet. Sekundäres Mikroplastik entsteht aus der Zersetzung von Makroplastik, durch physikalische, chemische und/oder biologische Prozesse. Langfristig endet somit jedes Kunststoffmüllteil als Mikroplastikpartikel. (Kühn, Bravo Rebolledo, & van Franeker, 2015)

Da die Auswirkungen von Kunststoffmüll in den Meeren von so großer Vielfalt sind, können im Zusammenhang dieser Arbeit nur einige beispielhafte Auswirkungen angerissen werden. Konsens ist jedoch, dass sich die negativen Auswirkungen des Kunststoffmülls in den Meeren bei allen Lebewesen und in ihren Lebensräumen nachweisen lassen. In Abhängigkeit von Bioverfügbarkeit, Größe und weiteren Eigenschaften des Kunststoffes können diese Auswirkungen direkt oder indirekt auftreten, Individuen und ganze Ökosysteme betreffen. (Butterworth, Clegg, & Bass, 2012; Werner, et al., 2016)

Bisher konnten für mindestens 817 marine Arten negative ökologische Auswirkungen von Kunststoffmüll nachgewiesen werden. (CBD - Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2016)

Makroplastikteile können durch Strangulation oder Verheddern direkt zum Tod der Tiere führen oder durch die Folgen der Bewegungseinschränkung eintreten. Die Ingestion von

Kunststoffteilen kann innere Verletzungen, Verstopfungen oder Verhungern, durch ein ständiges Sättigungsgefühl, verursachen. (Bertling, Bertling, & Hamann, 2018; Ploetz, et al., 2015; Werner, et al., 2016)

Schwimmende Kunststoffteile können als Vektor bei der Verschleppung von Arten beitragen (Drifting). Für 387 marine Arten konnte dies bisher nachgewiesen werden (Bertling, Bertling, & Hamann, 2018; Ploetz, et al., 2015). Aber auch die Abdeckung und Verhärtung des Meeresbodens kann zu Veränderungen in der räumlichen Ausdehnung von Arten führen (Runder Tisch Meeresmüll, 2016).

Neben der Eigenschaft Schadstoffe, wie das Insektizid DDT, zu akkumulieren (NABU, 2016), werden bei der Kunststoffherstellung verschiedenste Additive, u.a. Weichmacher wie BPA, Farb- und Hemmstoffe, zugesetzt, welche beim Zerfall des Plastiks im Meer freigesetzt werden (Fath, 2019). Mehrfach konnten schwere Störungen des Hormonsystems, des Wachstums oder der Reproduktion, sowie letale Folgen durch toxische Schwermetalle und organische Schadstoffe an Organismen nachgewiesen werden. (Galloway, et al., 2010; Lang, et al., 2008; Mato, et al., 2001)

Verschiedenste Studien deuten darauf hin, dass angenommen werden kann, dass sich heute in allen Gliedern der globalen Nahrungsnetze über die Meeresumwelt hinaus Mikroplastikpartikel finden lassen. So wiesen Cole et al. (2013) nach, dass sich Mikroplastikpartikel in Zooplankton einer Größe von 1,7 - 30,6 Mikrometer befanden. Van Cauwenberghe & Janssen (2014) fanden heraus, dass in einer Portion (250 Gramm) Miesmuscheln 90 Mikroplastikpartikel und bei Austern bis zu 120 Mikroplastikpartikel enthalten sind und Gerd & Elisabeth Liebezeit (2014) wiesen 5 - 79 Mikroplastikpartikel pro Liter in deutschen Biersorten nach.

Neben den ökologischen Auswirkungen verursacht Plastikmüll, dabei besonders Makroplastik, einige sozioökonomische Folgen. Dabei scheinen zwei Bereiche besonders betroffen zu sein: Die Schifffahrt (inkl. Fischerei) und die Tourismusbranche. Eine Studie in Großbritannien ergab, dass besonders Makroplastik eine finanzielle Problematik für die Schifffahrt darstellt. In 69 Prozent der untersuchten Fälle fanden sich verschmutzte Propeller durch Kunststoffteile (OSPAR, 2009). Aber auch für die Fischerei fallen jährlich zusätzliche Kosten für beschädigte oder verlorene Fangnetze sowie das Entfernen von Müll aus Netzen an. Zudem schmälern Bestandsrückgänge durch ökologische Folgen die Einnahmen. (Werner, et al., 2016)

80 Prozent des weltweiten Tourismus findet an Küstenregionen statt. Um wirtschaftlichen Verlusten, welche sich aus sinkender Attraktivität durch Meeresmüll an den Stränden und im Wasser ergeben, entgegenzuwirken oder diese zu minimieren werden in Europa jährlich zwischen 1,9 und 3,6 Milliarden Euro (Anhang 1, S.I und

Berechnung 1, S.I) für die Reinigung der Strände und Küstenregionen ausgegeben. (Plastikatlas, 2019b)

2.1.3 Das Ausmaß der Plastikmüllverschmutzung

Auf der Suche nach dem größten Verschmutzungspotential wird deutlich, dass es sich nicht um punktuelle Müllansammlungen an Stränden oder besonders belasteten Regionen handelt, sondern ein globales Problem vorliegt. Die Ozeane werden von einem globalen Strömungssystem durchzogen, welches die Meeresregionen miteinander verbindet. Schätzungen gehen davon aus, dass sich 60

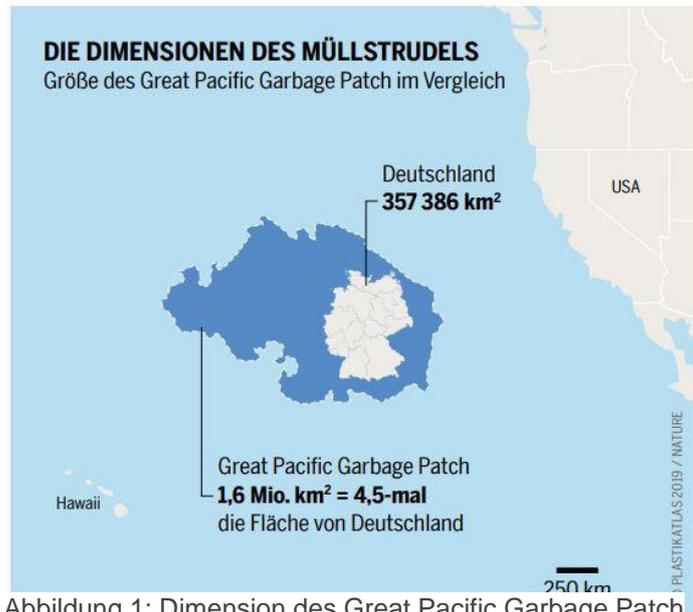


Abbildung 1: Dimension des Great Pacific Garbage Patch im Vergleich zur Größe Deutschlands | Quelle: PlastikAtlas (2019c)

Prozent der seit 1950 produzierten 8,3 Milliarden Tonnen Kunststoff auf Deponien und in der Umwelt befinden (Geyer, Jambeck, & Law, 2017; Jambeck, et al., 2015). Meeresmüll wird über dieses System über den gesamten Globus verteilt und sammelt sich in fünf Meeresstrudeln (Arthur, Baker, & Bamford, 2009; NASA GSFC SVS, 2015). Der Great Pacific Garbage Patch (GPGP, Abbildung 1) im Nordpazifik stellt mit einer geschätzten Menge von bis zu 100 Millionen Tonnen Plastikmüll den größten der fünf Strudel und zusammenhängende Müllhalde der Welt dar (Podbregar & Lohmann, 2014).

Eine Studie von Eriksen et al. (2014) ergab, dass sich insgesamt 270.000 Tonnen Kunststoff an der Meeresoberfläche befinden. Schätzungen gehen davon aus, dass es sich dabei nur um 7,5 Prozent der Gesamtkunststoffmenge handelt. Mikroplastik weist dabei die höchsten Konzentrationen (bis zu 18.000 Partikel pro Quadratkilometer) auf, jedoch stammen 75,4 Prozent der 270.000 Tonnen von Makroplastikteilen, welche bisher noch nicht weiter in Meso- und Mikroplastik fragmentiert oder an den Meeresboden gesunken sind (Eriksen, et al., 2014; UNEP - United Nations Environment Programme, 2006). Für den Großteil von 70 Prozent (UBA: 100 - 142 Millionen Tonnen; WWF: 86 - 150 Millionen Tonnen) wird jedoch ein Aufenthalt am Meeresgrund vermutet (UBA - Umweltbundesamt, 2017a).

Global sorgt eine unsachgemäße Entsorgung von Abfällen (Anhang 2, S.I) durch fehlendes Umweltbewusstsein bei Produzenten und auch Verbrauchern, sowie der steigende Konsum und die immer kürzeren Lebenszyklen der Artikel für ein großes Eintragspotential in die Umwelt (Jambeck, et al., 2015). Richtet man außerdem den Blick auf den prognostizierten Anstieg der Kunststoffproduktion um 40 Prozent für das kommende Jahrzehnt (Prognose 2030: > 600.000 Millionen Tonnen pro Jahr), wird deutlich, dass der Höhepunkt der Verschmutzung der Meereswelt noch nicht erreicht ist. (Plastikatlas, 2019e; PlastikAtlas, 2019d)

2.1.3.1 Die Plastikmüllverschmutzung in der Nordsee

Auch wenn sich die größten Mengen in den fünf Meeresstrudeln befinden und allein der GPGP 4,5-mal größer als die Fläche Deutschlands ist, weiß man heute, dass auch in Buchten, Golfen und nahezu abgeschlossenen Meeren, wie dem Mittelmeer oder der Nordsee ähnlich hohe Konzentrationen an Kunststoffen zu finden sind (Eriksen, et al., 2014; PlastikAtlas, 2019c).

Der Zustand der Nordsee in Bezug auf die Plastikmüllverschmutzung ist „besorgniserregend“ (UBA - Umweltbundesamt, 2017b). Jährlich gelangen bis zu 20.000 Tonnen Müll in die Nordsee und Schätzungen gehen davon aus, dass sich bisher 600.000 Kubikmeter Müll am Meeresboden abgelagert haben (Ducrotoy, Elliott, & de Jonges, 2000; NABU, 2016). Die verbleibenden 30 Prozent verteilen sich zu gleichen Teilen über die Wassersäule und werden an Küsten angespült (UBA - Umweltbundesamt, 2017c).

Untersuchungen der südlichen Nordseeküste (2009 - 2014) ergaben, dass auf 100 Meter Strandabschnitt bis zu 400 Müllteile zu finden sind, wobei Kunststoffe den Großteil (89 Prozent) ausmachen (Runder Tisch Meeresmüll, 2016). Zwischen 2002 bis 2008 waren es noch 236 Müllteile mit einem Kunststoffanteil von 75 Prozent (NABU, 2016). Inzwischen ließen sich auch in der Wassersäule und im Oberflächensediment hohe Vorkommen von Mikroplastikpartikeln nachweisen (Dubaish, 2018).

Die Belastungen dieser enormen Mengen an Kunststoffen in der Nordsee lassen sich durch Studien an marinen Lebewesen bestätigen. In allen bisher untersuchten Fischarten der Nordsee wurden Mikro- und Makroplastikpartikel gefunden, ebenso in Austern und Muscheln. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass sich auch in kleineren Lebewesen Mikroplastikpartikel finden und so eine Anreicherung entlang der Nahrungsnetze stattfindet. (BMBF - Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2016; Dubaish, 2018)

Zwei betroffene Hochseevogelarten sind der in ganz Europa „stark gefährdete“ Eissturmvogel und der Basstöpel, welcher seine einzige Brutkolonie auf Helgoland hat. Beide Arten verbringen ihr gesamtes Leben auf See und eignen sich daher als Indikatorart für die Plastikmüllbelastung der Nordsee. (BSH - Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrologie, 2019b)

Untersuchungen verstorbener Eissturmvögel ergaben, dass sich bei 97 Prozent der Tiere durchschnittlich 0,33 Gramm Kunststoffpartikel im Magen befinden. Niederländische Daten belegen, dass diese Mengen seit 1979 zunehmen und besonders der Anteil an Verbraucherplastik gestiegen ist. (Guse, Weiel, Markones, & Garthe, 2012)

Basstöpel nutzen als Nistmaterial, was sie an den Küsten vorfinden. In einem Pilotprojekt konnte festgestellt werden, dass 97 von 100 Nestern Kunststoffteile enthalten und gerade einmal sieben Nester auf eine Menge von 10 Kilogramm Kunststoff kommen. Durch die Verwendung des Kunststoffmülls als Nistmaterial ist die Sterblichkeit der Basstöpel und besonders der Jungen um das 2 bis 5-fache gestiegen. (Ballstadt, 2015; UBA - Umweltbundesamt, 2017c)

2.1.3.2 Quellenanalyse Nordsee bisher

Global gesehen stammt 80 Prozent des Meeresmülls aus landbasierten Quellen. Inzwischen belegen jedoch mehrere Studien, dass dies nicht auf die Nordsee übertragen werden kann. (UBA - Umweltbundesamt, 2013; 2019)

Herr (2009) konnte durch Luftbilduntersuchungen feststellen, dass es einen Zusammenhang zwischen Schifffahrtsrouten und erhöhtem Müllaufkommen gibt. Auch Spengler und Costa (2008) kamen in einer Metastudie zu dem Schluss, dass die Fischerei und Schifffahrt große Eintragsmedien in der Nordsee darstellen.

Im Rahmen des OSPAR-Übereinkommens wurden im Zeitraum von 2011 bis 2017 Spülsaummonitorings entlang deutscher Nordseestrände durchgeführt. Insgesamt wurden 17.074 Müllteile aufgenommen und den OSPAR-Müllkategorien zugeordnet. Diese Daten lieferten die Grundlage für die erste Studie zur Erfassung der Quellen von Meeresmüll an der deutschen Nordseeküste (folgend als *ARSU-Studie*¹ bezeichnet). Die *ARSU-Studie* kam zu dem Ergebnis, dass der in der Nordsee vorhandene Müll zu 60 Prozent aus seebasierten Quellen stammt. Fast die Hälfte der Abfälle stammen aus Fischerei und der kommerziellen Schifffahrt (Tabelle 1, S.9). Fähren und Ausflugschiffe

¹ ARSU – Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH

wurden aus methodischen Gründen der kommerziellen Schifffahrt zugeordnet. (Schäfer, Scheele, & Papenjohann, 2019)

Eintragsquellen für den an den Stränden angetroffenen Müll und ihre relativen Anteile		
Betrachtungsgebiet: deutsche Nordseeküste		
Quellenkategorie	Quellenart	Anteil
Fischerei (inkl. Fischereihäfen)	seebasiert	31 %
Tourismus und Freizeitaktivitäten (inkl. strandnahe Wassersport)	landbasiert	19 %
Kommerzielle Schifffahrt	seebasiert	14 %
Hafenbetrieb	landbasiert	8 %
Landbasierte Industrie und Gewerbe	landbasiert	7 %
Sportbootschifffahrt (inkl. Segler- & Yachthäfen)	seebasiert	7 %
Sonstige maritime Industrie	seebasiert	4 %
Aquakultur	seebasiert	4 %
Müllentsorgung und -abfuhr	landbasiert	4 %
Abwasser	landbasiert	2 %
Verteilung der Müllteile auf see- und landbasierte Quellen		
Seebasierte Quellen		60 %
Landbasierte Quellen		40 %

Tabelle 1: Eintragsquellen nach relativen Anteilen an der deutschen Nordseeküste | Quelle: Schäfer, Scheele & Papenjohann (2019)

2.2 Die Fährschifffahrt

Da die kommerzielle Schifffahrt als potentielles Eintragsmedium für Plastik vermutet wird, was Anstoß zu dieser Arbeit gab, aber nicht den Untersuchungsgegenstand darstellt, bedarf es zuerst einer klaren Abgrenzung und Definition des Begriffs "Fährschifffahrt". Dass es sich bei der Fährschifffahrt und den daraus vermuteten Verschmutzungen nicht um ein punktuell Phänomen an der niedersächsischen Nordseeküste handelt, verdeutlicht die zunächst globalere Betrachtung des Fährverkehrs. Um das System Fährschifffahrt kennenzulernen, werden die räumliche Struktur an der Nordseeküste, sowie relevante Einflussfaktoren auf das Verkehrsaufkommen des Fährverkehrs vorgestellt. Ein Überblick der wichtigsten rechtlichen Strukturen, sowie zeitliche und örtliche Einbringungsmechanismen, soll verdeutlichen, warum ein Verschmutzungspotential als wahrscheinlich angesehen wird.

2.2.1 Entstehung und Begriffsklärung

Erst mit der Erfindung der Dampfmaschine Anfang des 19. Jahrhunderts wurde der Grundstein der modernen Passagierfahrt gelegt. Kürzere Fahrtzeiten und ein Verkehr nach Fahrplan waren möglich geworden. Der zeitgleich steigende Wohlstand in der Bevölkerung führte zu einer entstehenden touristischen Nachfrage der Seeschifffahrt, welche zur Entwicklung von Schiffen zur Personenbeförderung führte. Anfang des 20. Jahrhunderts übertrumpften sich Großbritannien und das Deutsche Reich im Kampf um den Besitz der größten, schnellsten und luxuriösesten Passagierschiffe und legten so die Basis des heutigen seeseitigen Tourismus. (Schulz & Auer, 2010)

Seitdem ist eine Differenzierung und Spezialisierung im Seetourismus zu beobachten. Es haben sich eine Vielzahl von Nutzungsarten der Personenbeförderung und damit verbundene Schifffahrtsarten und Schiffsarten entwickelt, welche sich heute im touristischen Sektor befinden. Die anfängliche Aufgabe eines Schiffes, Güter über große Entfernungen und/oder aufgrund einer fehlenden Landverbindung zu transportieren, wurde durch weitere ergänzt. So kann beispielsweise eine Kreuzfahrt aus dem Grund des Erlebnisses des Aufenthalts auf dem Schiff angetreten werden, ohne ein Interesse an einem Landgang zu haben. Langstrecken, wie die Fahrt nach Übersee, sind inzwischen durch die Luftfahrt, aufgrund des besseren Zeit-Kosten-Verhältnisses, abgelöst worden, sodass in der Passagierschifffahrt zu Transportzwecken heute Kurzstrecken von Bedeutung sind. (Biebig, Althof, & Wagener, 2008)

In der Literatur erfolgt die Begriffsbestimmung der Fährschifffahrt und der Fähren meist aufgrund seiner Nutzung, nach Einsatzort oder des Zwecks. Somit lassen sich je nach Quelle verschiedene Definitionen finden. Um das weitere Verständnis dieser Arbeit zu sichern soll nun das, in Bezug dieser Arbeit betrachtete, „Eintragsmedium Fähre“ und der damit verbundene Begriff „Fährschifffahrt/-verkehr“ bestimmt, eingeordnet und abgegrenzt werden.

Grundsätzlich ist eine Fähre ein Wasserfahrzeug, welches einen Ort A mit mindestens einem anderen Ort B auf dem Wasserweg, aufgrund einer fehlenden Landverbindung und/oder Brücke oder zusätzlich, verbindet. Sie können auf See oder Binnengewässern eingesetzt werden. Ihre Aufgabe ist der Transport von Personen und/oder Gütern zwischen diesen beiden Orten. Anhand dessen ergibt sich die Art des Schiffes, welche sich stark unterscheiden kann. Es gibt reine Passagierschiffe, reine Transportfähren für Waren und Güter und jede mögliche Art der Kombination dieser beiden. Der Schiffstyp wird meist anhand seiner hervorstechendsten Eigenschaft bestimmt (Bsp.: Autofähre). Ihre Ankunfts- und Abfahrtzeiten laufen nach einem (festen) Fahrplan und die Kosten einer Fahrt sind i.d.R. tarifgebunden. Je nachdem, ob es sich um eine Kurz- oder Langstrecke handelt können Übernachtungsmöglichkeiten und Kabinen an Bord vorhanden sein, sowie gastronomische Einrichtungen zur Versorgung der Passagiere mit verschiedenen Konsumgütern. Schiffsbetreiber sind Reedereien, welche oft auch Schiffseigner ist. Die Hauptzielgruppe und größte Anzahl an Fahrgästen stellen im Zusammenhang dieser Arbeit Urlauber dar. Aufgrund dessen kann die Fährschifffahrt als Teil des Tourismus angesehen werden. Weitere Nutzer wären u.a. außerdem Inselbewohner und Berufspendler, Autoreisende und Küstenurlauber sowie Tagesausflügler, welche zu Tagestouren aufbrechen.

Im Zusammenhang dieser Arbeit werden nicht betrachtet: die militärische Schifffahrt, die Piraterie, die Fischerei, die Forschungsschifffahrt oder die Sportbootschifffahrt. Ebenso ausgeschlossen werden weitere der kommerziellen Schifffahrt angehörende Kategorien: die Binnenschifffahrt, Kreuzfahrten/Rundreisen und reine Versorgungs-/Güterfähren (Handelsschifffahrt). Boote, welche eher dem privaten Nutzen dienen, sind von Schiffen abzugrenzen und werden nicht betrachtet.

2.2.2 Fährverkehr in Nordeuropa und in der Deutschen Bucht

International nutzen jährlich mehr als 1 Milliarden² Menschen Fähren als Transportmittel. Die größte Bedeutung haben dabei Regionen mit Küsten und vielen Inseln. In Europa ist das Mittelmeer mit etwa 100 etablierten Strecken die am meisten befahrene Region, gefolgt von Nord- und Ostsee, welche zusammen an die 70 Strecken mit regelmäßigem Verkehr aufweisen. (Schulz & Auer, 2010)



Abbildung 2: Fährverbindungen in Nordeuropa | Quelle: ferrycenter.ch

Auf nordeuropäischer Ebene zeigt sich eine starke Vernetzung der Länder untereinander und dass viele der Strecken auf kürzestem Weg zwischen den Küsten verlaufen (Abbildung 2). Die meistbefahrenen Strecken befinden sich dabei zwischen Dänemark und Schweden, sowie Frankreich und Großbritannien. Es handelt sich also in der Regel um Langstreckenverbindungen. (Schulz & Auer, 2010)

Von Deutschland sind Verbindungen nach Norwegen, Schweden, Finnland, Russland, Litauen und Dänemark vorhanden. Auffallend ist, dass alle Ausgangshäfen an der Ostsee liegen, sowie die Strecken ostseeintern verlaufen und die Nordsee keine Fährverbindungen zu Irland, Großbritannien oder Skandinavien aufweist, obwohl sie andererseits mit mehr als 5.000 Schiffen zu jeder Zeit eine der meist befahrenen Regionen des Weltseehandels ist (BfN - Bundesamt für Naturschutz, 2020; Hall, 2000).

² Ohne den asiatischen Raum

Für den innerdeutschen Fährverkehr ergibt sich ein anderes Bild. Da die Inseln der Ostsee über Festlandverbindungen verfügen, sind dementsprechend keine Fährverbindungen vorhanden (Ostsee Fahren, 2020; Ostsee Portal, 2020). Eine weitere Betrachtung der Ostsee entfällt daher.

Die Deutsche Bucht als südöstlichster Teil der Nordsee weist hingegen eine starke Verkehrsvernetzung auf. Die norddeutsche Küstenlinie zeichnet sich durch eine Vielzahl an vorgelagerten Inseln und kleineren Halligen aus. Diese können per Flugzeug, falls ein Flugplatz vorhanden ist oder per Fähre erreicht werden (Ostfriesland Tourismus, 2020). Zudem gibt es Fahren über die Flüsse Ems, Weser und Elbe, sowie die Meeresbuchten Dollart und Jadebusen. Darüber hinaus sind Verbindungen zu den dänischen Nordseeinseln und in die Niederlande vorhanden. (Internationale Dollard Route e.V., 2020; Syltfähre, 2020)

Insgesamt befinden sich 72 Seehäfen und Häfen³ an der deutschen Nordseeküste (Abbildung 3, S.14). Diese verteilen sich über die vier Bundesländer Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen und Niedersachsen in regelmäßigen Abständen entlang der Küstenlinie und über die Inseln und Halligen. Ebenso entlang der Ems, Weser und Elbe. Entlang der 750 Kilometer langen niedersächsischen Nordseeküste befinden sich 40 Seehäfen und 8 weiteren Häfen, in Schleswig-Holstein gibt es 16 Seehäfen und einen Hafen auf Helgoland (BUND - BUND Landesverband Niedersachsen, 2020). Hamburg, mit dem Hamburger Hafen und Neuwerk, und Bremen, mit den Seehäfen Bremen und Bremerhaven, sowie 3 Fähranlegestellen an der Weser, haben zusammen insgesamt 7 Seehäfen und Häfen an der deutschen Nordseeküste. (Anhang 3, S.II, Anhang 4, S.II, Anhang 5, S.III)

³Häfen sind „ein durch öffentlich bekannt gegebene Allgemeinverfügung der Hafenbehörde als Hafen festgelegtes Gebiet, teils zu Wasser und teils zu Land, mit Befestigungen und Anlagen, das zur Abwicklung von gewerblichem Güter- oder Personenverkehr mit See- oder Binnenschiffen, zum Betrieb einer Werft oder bei einer Lage an einer Seeschiffahrtsstraße der berufsmäßigen Fischerei zu dienen bestimmt ist, ausgenommen Bundeshäfen“ und Seehäfen sind „ein Hafen, der an einer Seeschiffahrtsstraße gelegen ist“. (§ 2 Absatz 1 und 2 NHafenO)

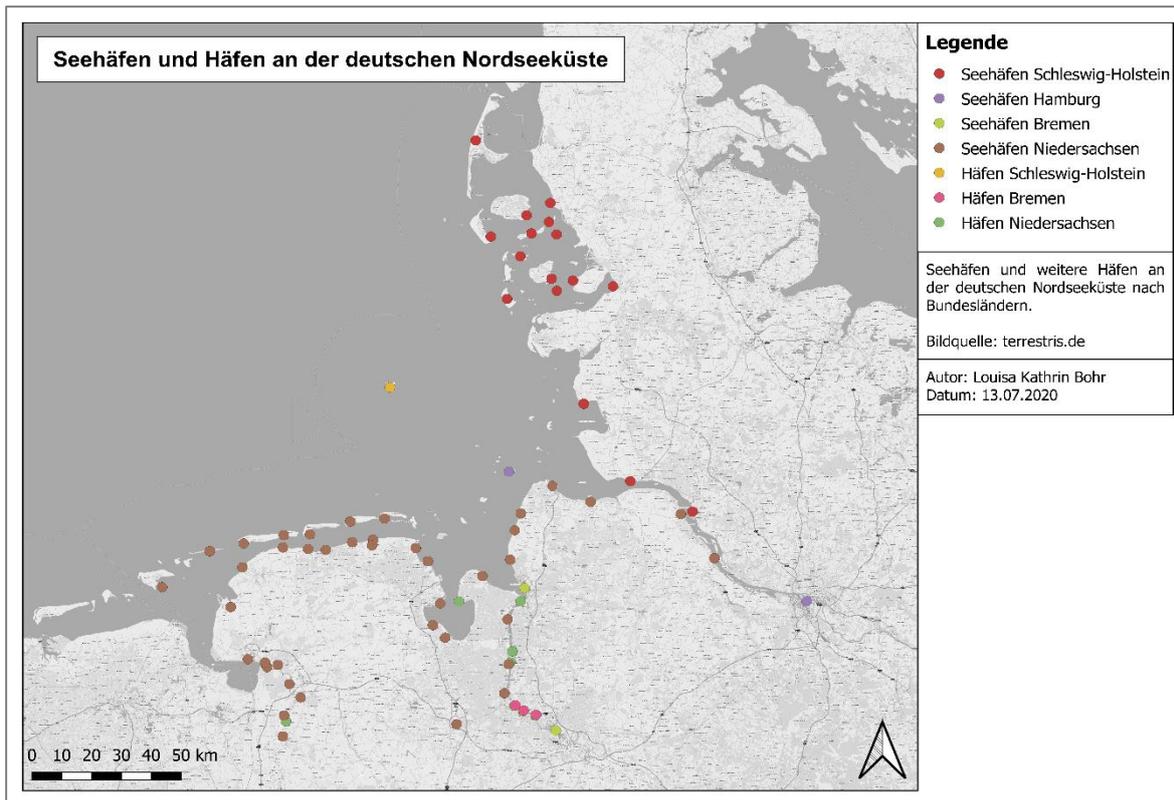


Abbildung 3: Seehäfen und Häfen an der deutschen Nordseeküste - Übersichtskarte | Quelle: Eigene Darstellung | Karte in größerer Ansicht siehe Anhang6, S. IV

Die Seehäfen Hamburg und Bremerhaven, sowie Wilhelmshaven stellen in Deutschland die drei umschlagsstärksten Häfen dar und machen die Nordsee zu einer der weltweit meist befahrenen Meeresregionen (Anhang 7, S.V). Diese großen Häfen (ohne Wilhelmshaven) haben für den Fährverkehr an der deutschen Nordseeküste jedoch keine Bedeutung. Die typischen Ausgangshäfen der Fähren sind vergleichsweise klein und bedienen meist wenige Strecken, oft neben einer Nutzung als Fischereihafen, Yachthafen oder weiteren Arten und touristischen Fahrten. Ihnen gemein ist oft eine gute Verkehrsanbindung an Bus oder Bahn, bei gleichzeitig sinnvoller Fahrplanabstimmung. Außerdem sind meist sehr gute Parkmöglichkeiten vorhanden. (Biebig, Althof, & Wagener, 2008; Schulz & Auer, 2010)

Der Fährverkehr an der deutschen Nordseeküste ist durch Kurzstrecken (Fahrzeiten unter 2 Stunden) geprägt und verläuft in der Regel in einer Art Pendelbewegung zwischen zwei Häfen. Oft wird ein Zielhafen nur von einem Ausgangshafen bedient, um möglichst kurze Wege zu schaffen und Fahrzeiten entsprechend kurz zu halten. Die Strecke Ditzum-Emden-Borkum stellt die einzige Ausnahme dar, denn auf dieser Strecke ist es möglich an allen 3 Häfen an und von Bord zu gehen. (Witthohn, 2019)

2.2.3 Systemrelevante Eigenschaften

Nach Schulz und Auer (2010) werden Fährschiffe in zwei Kategorien eingeteilt – konventionelle und unkonventionelle Fährschiffe. Konventionelle Fährschiffe können neben Passagieren auch PKW, LKW und Frachten transportieren, sowie Übernachtungsmöglichkeiten besitzen. In der Regel sind sie mit 11 bis 12 Knoten⁴ unterwegs. Unkonventionelle Typen, wie Katamarane, sind mit einer Geschwindigkeit von bis zu 30 Knoten⁵ deutlich schneller, meist aber nur zur Personenbeförderung ohne Kabinen zugelassen. Nachteile dieser Typen sind die hohe Anfälligkeit der komplexeren Antriebssysteme und eine starke Wetteranfälligkeit. Aufgrund der oft rauen Bedingungen an der Nordseeküste werden daher vorrangig konventionelle Fährschiffe eingesetzt. Auf weiteren Strecken, wie bspw. nach Borkum, Helgoland und Sylt, verkehren aber auch Katamarane. (Adler-Schiffe, 2020; Norden-Frisia, 2020; Witthohn, 2019)

Den größten zeitlichen Einfluss auf den allgemeinen Fährverkehr nimmt der gezeitenbedingte Tidenhub⁶ an der Nordseeküste. Die Tidegrenze erstreckt sich für die Ems bis Papenburg und für die Weser bis Bremen. Mit der Staustufe Geesthacht hat man den Tidenhub der Elbe künstlich bis kurz hinter Hamburg begrenzt. (DUH - Deutsche Umwelthilfe, 2020; Buskamp & Krahe, 2003)

In der Nordsee beträgt die mittlere Tidendauer 12 Stunden und ca. 25 Minuten. Daraus ergeben sich täglich zwei Hochwasser- und zwei Niedrigwasserstände, mit täglicher Verschiebung um 25 Minuten. Einige Fährverbindungen verlaufen durch flache Fahrrinnen, welche bei niedrigen Wasserständen nicht mehr von den Schiffen befahren werden können. Aber auch extremes Niedrigwasser, verursacht durch Ostwindlagen, führt bei normalerweise ausreichend tiefen Fahrrinnen zu Ausfällen im Verkehr (Norden-Frisia, 2020). Daraus ergibt sich, dass die Fahrpläne der verschiedenen Verbindungen sehr unterschiedlich ausfallen; manche Strecken werden stündlich befahren, andere können nur wenige Male am Tag befahren werden. (BSH - Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, 2019a)

Einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf das System Fährschifffahrt hat der Tourismus. Als einer der drei größten Wirtschaftszweige weltweit, finden 80 Prozent des

⁴ ~ 21 Kilometer pro Stunde

⁵ ~ 55 Kilometer pro Stunde

⁶ „Tide ist eine einzelne, im Allgemeinen noch näher zu bezeichnende Gezeit, die sich aus einer Flut und der nachfolgenden Ebbe zusammensetzt, also von einem Niedrigwasser bis zum folgenden Niedrigwasser reicht.“ (BSH - Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, 2019a, S. 10)

gesamten Tourismus in Küstenregionen statt (Hall, 2000; PlastikAtlas, 2019b). Über ein Drittel der Deutschen planen sowohl ihren Erst- als auch Zweiturlaub in Deutschland zu verbringen (Anhang 8, S.VI). Die Nord- und Ostseeküste stellen dabei das beliebteste Reiseziel, sogar noch vor den Balearen oder Italien, dar (Anhang 9, S.VII). Zu den Hauptreisegründen der deutschen Nord- und Ostseeurlauber steht mit fast 60 Prozent der Bade- und Sonnenurlaub, gefolgt von Familienurlaub (30,1 Prozent) sowie Wellness- und Gesundheitsurlaub (9,7 Prozent; Daten s. Anhang 10, S.VIII).

Da sich viele Familien nach den Ferienzeiten der Kinder richten und ein Bade- und Sonnenurlaub an der Nordsee in der Regel zwischen Mai bis September, mit dem August als wärmstem Monat im Jahr, zu empfehlen ist, sind in den Sommermonaten die meisten Fahrgäste im Fährverkehr zu erwarten (Nemitz, 2020; TMN - Tourismus Marketing Niedersachsen, 2019). Diesem Trend folgen Reedereien, indem in den Sommermonaten häufig mehr Fahrten angeboten werden, als im Winter (Reiseland Niedersachsen, kein Datum).

Wie bereits erwähnt (vgl. 2.1.3.2, S.8), konnte ein Zusammenhang zwischen Schifffahrtsrouten und dem Müllaufkommen in der Nordsee nachgewiesen werden. Im Mittelmeer führen steigende Touristenzahlen dazu, dass man in den Sommermonaten einen Anstieg von Meeresmüll von 40 Prozent nachweisen kann (Galgani, et al., 2014). Ob dies auch auf die Nordsee übertragbar ist, konnte aus der Literatur nicht entnommen werden.

Somit kann festgehalten werden, dass die Fährschifffahrt sowohl von räumlichen, als auch zeitlichen Gegebenheiten abhängig ist, welche sich aus dem Gezeiteneinfluss und dem Verhalten der Touristen ergeben.

2.2.4 Stand der Forschung zum Potential der Fährschifffahrt als Eintragsmedium

Die Daten des Spülsaummonitorings entlang der niedersächsischen Nordseeküste und die Experteneinschätzungen lieferten, dass besonders Verbraucherplastiken typischer Konsumgüter, sowie spezielle auf den Fähren eingesetzte Leuchtmittel, der Fährschifffahrt als Eintragsmedium zugeschrieben werden können. Beispiele dafür wären Getränkedosen und -flaschen, Plastikbecher, -deckel und Einweggeschirr, Süßwarenverpackungen, sowie Lolly- und Eisstiele, aber auch Sonnencremeverpackungen (Tabelle 2). (Schäfer, Scheele, & Papenjohann, 2019)

OSPAR-Müllkategorie	ID	Wahrscheinlichkeit
Bauschaum/Schaumgummi/Schwämme	45	wahrscheinlich
Getränkebecher und -tassen, To-go-Deckel aus Kunststoff	21	wahrscheinlich
Getränkedosen	78	wahrscheinlich
Getränkeflaschen, Behälter, Kanister	4	wahrscheinlich
Glasflaschen	91	wahrscheinlich
Glühbirnen und Leuchtstoffröhren	92	sehr wahrscheinlich
Körperpflegemittelbehälter	7	wahrscheinlich
Lolly-, Eisstiele und Pommes-Frites-Gabeln aus Holz	72	wahrscheinlich
Obst- und Gemüsenetze	24	wahrscheinlich
Plastikbecher, Einwegteller und Trinkhalme aus Kunststoff	22	wahrscheinlich
Putzmittelflaschen, -behälter, -kanister	5	wahrscheinlich
Spraydosen	76	wahrscheinlich
Verpackungen von Süßwaren	19	wahrscheinlich

Tabelle 2: Müllkategorien mit wahrscheinlichem und sehr wahrscheinlichem Eintrag durch Fähren und Ausflugsschifffahrt | Quelle: Eigene Darstellung | Datengrundlage: Schäfer, Scheele & Papenjohann (2019)

Der Zeitpunkt des Eintrags kann dabei während des Betriebs der Fähre als Transportmittel durch Besatzung und Fahrgäste, aber auch während der Liegezeiten im Hafen bei Instandhaltung oder Reparaturen liegen. Die Einträge können dabei direkt durch gezieltes/beabsichtigtes Entsorgen, aber auch durch achtloses Entsorgen und Liegenlassen oder unbeabsichtigt in Folge von Unfällen oder Verwehungen entstehen. Indirekt können diese Einträge im Laufe des Entsorgens entstehen, wenn Abfälle und Ladungsrückstände zunächst sachgemäß gesammelt, aber im späteren Verlauf der Entsorgung vom Schiff zum Hafen und auf dem Festland verloren gehen. So können offene Mülleimer und zerrissene Müllsäcke anfällig für Verwehungen sein, ebenso so unbedacht liegen gelassene Müll eines Passagiers. Unsachgemäß in Folien verpackte Materialien und Lebensmittellieferungen können im Wind zerreißen. Der Verschleiß von

bspw. Tauen kann außerdem zu unbeabsichtigten Einträgen in die Nordsee führen. (Schäfer, Scheele, & Papenjohann, 2019)

Ein umfassendes Abfallmanagement ist unumgänglich, um dieses komplexe Zusammenspiel der vielen Eintragungspunkte kontrollieren zu können. Einen Ordnungsrahmen bilden dazu im Folgenden genannte rechtliche Grundlagen.

2.2.5 Rechtliche Grundlagen

In Deutschland haben einige rechtliche Regelungen, welche auch die Schifffahrt, die Nutzung der Küste und das Abfallmanagement betreffen, Gültigkeit. Daher können nur die wichtigsten Regelungen und Vorgaben, welche in der Fährschifffahrt Anwendung finden und die Verschmutzung der Meere durch Müll betreffen, erwähnt werden.

Die Basis aller Rechtsgrundlagen wurde am 10. Dezember 1982 mit dem Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen⁷ (SRÜ) geschaffen, welches die Hoheitsbefugnisse auf See umfassend regelt, sodass eine Zuständigkeit der Küstenstaaten für jeweilige Zonen besteht. Im SRÜ werden die Mitgliedsstaaten außerdem verpflichtet durch Maßnahmen eine Verschmutzung der Meeresumwelt und somit ihren Schutz und Erhalt zu gewährleisten. Diese allgemeine Formulierung wird hier erst einmal nicht weiter erläutert.

Die Verpflichtung findet ihre Konkretisierung im zweiten international beschlossenen und global gültigen Übereinkommen, dem Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe⁸ (MARPOL). Es besteht aus dem Übereinkommenstext, zwei Protokollen und insgesamt sechs Anlagen mit Festsetzungen zu verschiedenen Verschmutzungsarten, von denen Deutschland Anlage I-V ratifiziert hat.

Grundsätzlich ist es nach MARPOL allen Schiffen untersagt Abfälle in die Meere einzuleiten. Ortsunabhängige Ausnahmen stellen die Sicherheit des Schiffes und von

⁷ Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen (SRÜ; UNCLOS 94) (BGBl. 1994 II, S. 1798, 1799). Zeichnung: 10. Dezember 1982, in Kraft 16. November 1994.

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:179:0003:0134:DE:PDF>

⁸ Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe (MARPOL 73/78) (BGBl. 1982 II, S. 2546, 2547, 2548). Zeichnung: 02. November 1973, in Kraft 02. Oktober 1983. <http://www.mar.ist.utl.pt/mventura/Projecto-Navios-I/IMO-Conventions%20%28copies%29/MARPOL.pdf>

Personen, vor dem Verlust von Abfällen. Weitere Ausnahmen betreffen die Position des Schiffes zur Küste und die Art des Abfalls. Außerdem werden Sondergebiete mit erhöhten Schutzstandards ausgewiesen, in denen frühestens ab der 12 Seemeilen-Grenze (Verlauf der Grenze siehe Anhang 11, S.IX) zerkleinerte Essenreste oder Ladungsrückstände ohne schädliche Stoffe für die Umwelt eingeleitet werden dürfen. Die Nordsee ist eines der Sondergebiete. Da sich der Fährverkehr innerhalb dieser 12 Seemeilen-Grenze befindet, besteht nach MARPOL für die Nordsee ein absolutes Einleitungsverbot von Abfällen⁹.

Eine der wichtigsten Festsetzungen stellt die Verpflichtung der Mitgliedsstaaten zur Errichtung von Hafenauffangeinrichtungen (HAE) für Schiffsabfälle dar. Außerdem müssen Schiffe ab einer Bruttoreaumzahl von 100 und mehr oder der Befugnis mehr als 15 Personen transportieren zu dürfen einen Müllbehandlungsplan (MBP) und ein Abfall-/Mülltagebuch zu führen, sowie ab einer Schiffslänge von 12 Metern in der Arbeitssprache der Besatzung die Verbote zum Einleiten von Schiffsmüll an Bord aushängen.

Diese Verpflichtung wurde auf europäischer Ebene in Form der Richtlinie 2000/59/EG über Hafenauffangeinrichtungen für Schiffsabfälle und Ladungsrückstände¹⁰ erlassen. In Deutschland sind die Länder für die Umsetzung zuständig, sodass Niedersachsen die Richtlinie in Teil 6 des Niedersächsischen Abfallgesetzes¹¹ (NAbfG) umgesetzt hat.

Der Anwendungsbereich umfasst in Niedersachsen alle Arten von Schiffen, die in Seegebieten eingesetzt werden können und die von diesen Schiffen angelaufenen Häfen. Die Verantwortlichkeit ausreichende Hafenauffangeinrichtungen zur Verfügung zu stellen und einen Schiffsabfallbewirtschaftungsplan (SABP) aufzustellen, welcher öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger, gewerbliche Nutzer und Betreiber der Hafenauffangeinrichtung bei der Erstellung beteiligt, hat das Land den Hafenbetreibern zugewiesen. Dieser Plan wird alle drei Jahre von der zuständigen Behörde genehmigt. Schiffsführer sind dazu verpflichtet, mindestens 24 Stunden vor Einlaufen eine Mitteilung über zu erwartende Abfallmenge und -arten abzugeben, sowie vor dem Auslaufen des Schiffes alle Abfälle und Ladungsrückstände in den Hafenauffangeinrichtungen zu entsorgen. Ausgenommen von dieser Regelung können Fischereifahrzeuge und Sportboote mit Zulassung bis 12 Personen sein, welche genügend Stauraum für weitere

⁹ Hausmüll und Ladungsrückstände

¹⁰ Richtlinie 2000/59/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2000 über Hafenauffangeinrichtungen für Schiffsabfälle und Ladungsrückstände.
<http://data.europa.eu/eli/dir/2000/59/2015-12-09>

¹¹ Niedersächsisches Abfallgesetz vom 14. Juli 2003. <http://www.nds-voris.de/jportal/?quelle=jlink&query=AbFG+ND&psml=bsvorisprod.psml&max=true>

anfallende Abfälle bis zum nächsten Anlaufhafen nachweisen können, dort eine Entladung gewährleistet werden kann und sich der Anlaufhafen im Hoheitsgebiet eines EG-Mitglieds befindet. Meldepflicht einer solchen Weiterfahrt ohne Entladung besteht zwischen den Hafenbetreibern. Außerdem können Schiffe, welche im Liniendienst verkehren oder einen ständigen Liegeplatz von mehr als 60 Tagen in einem deutschen Hafen an der Nordsee haben ebenfalls von der Entladungspflicht entbunden werden. Die Entgeltordnung umfasst in Niedersachsen einen Pauschalbetrag, welches jedes, nicht von der Pflicht entbundene, Schiff leisten muss und die vom jeweiligen Hafenbetreiber festgelegt wird. Besonderheit in Niedersachsen ist, dass *„Schiffstyp, Schiffsgröße, Ladungskapazität, Fahrtgebiet sowie die Umweltauswirkungen des Schiffsbetriebs (abhängig von Bauart, Ausrüstung und Betrieb des Schiffes) berücksichtigt werden“* können (NAbfG §38 Art.2 Satz 2).

Die zweite bedeutende Richtlinie auf europäischer Ebene ist die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie¹² (MSRL). Die Mitgliedsstaaten der EU sind demnach verpflichtet bis zum Jahr 2020 einen „guten Zustand“ der Meeresumwelt zu erreichen und zu erhalten. Die MSRL stellt die Hauptkomponente der europäischen Meeresumweltpolitik dar und wurde mit Hilfe zahlreicher bestehender globaler und regionaler Aktionspläne und Übereinkommen ausgearbeitet (eine Auflistung findet sich im Anhang 12, S.IX).

In zwei Phasen erfolgte eine Anfangsbewertung des Ist-Zustandes. Aufgrund dessen wurden Ziele und Indikatoren festgelegt, welche wiederum Grundlage für ein fortlaufendes Monitoring darstellen. In der zweiten Phase wurde auf Basis der ersten ein Maßnahmenprogramm erarbeitet, welches seit 2016 seine praktische Umsetzung findet. Um die verschiedenen Anwendungsbereiche der Rahmenrichtlinie zu trennen wurden diese in insgesamt 11 Deskriptoren eingeteilt. Deskriptor 10 besagt, dass Abfälle im Meer keine schädlichen Auswirkungen auf Meereslebewesen und ihre Lebensräume haben dürfen und kein Drifting von nicht-einheimischen Arten verursacht wird (BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2012).

Bei der Umsetzung der ersten Phase arbeitete die Europäische Union (EU) eng mit der OSPAR-Kommission zusammen.

¹² Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie - MSRL), Amtsblatt der Europäischen Union L 164, S. 19-40.
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1412848359875&uri=CELEX:62008FB0056>

Das OSPAR-Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks¹³ ist ein regionales Abkommen, welches Gültigkeit für die Nordsee hat. Die wichtigsten Verpflichtungen der Mitgliedsstaaten sind die Durchführung von Monitorings zur Beurteilung der Qualität der Meeresumwelt durch geeignete Indikatoren und die Entwicklung der bestmöglichen Maßnahmen zur Verhinderung und Beseitigung der Verschmutzung der Meere, welche möglichst in Kooperation der Mitglieder erfolgen soll. Die Verschmutzung durch Schiffe durch Einbringen von Abfällen ist laut OSPAR untersagt. Jedoch wird die Beseitigung von Abfällen¹⁴, welche beim normalen Betrieb von Schiffen anfallen ausgenommen.

Neben dem OSPAR-Übereinkommen gibt es weitere regionale Abkommen mit Aktionsplänen für bspw. die Ostsee (Helsinki Commission, HELCOM) und das Mittelmeer (Barcelona Convention), sowie Strategien- und Maßnahmenpläne globaler Bedeutung (Honolulu Strategy), welche die Problematik der Verschmutzung der Meere thematisieren (Busse, 2015).

Abschließend lässt sich festhalten, dass der Meeresschutz bezogen auf anthropogen verursachte Verschmutzung der Meere auf allen politischen Ebenen thematisiert und aktiv angegangen wird. Die Komplexität der Gesamtheit aller Pläne, Strategien, Empfehlungen und Verpflichtungen ist ausgeprägt. Die Fährschiffahrt, als Teil der Seeschiffahrt in der Nordsee, scheint keinen speziell festgesetzten Regelungen zu unterliegen, welche das Abfallmanagement betreffen (vgl. Entladepflicht-Entbindung, Außerdem können Schiffe, welche im Liniendienst verkehren oder einen ständigen Liegeplatz von mehr als 60 Tagen in einem deutschen Hafen an der Nordsee haben ebenfalls von der Entladepflicht entbunden werden. S.20). Dazu ist Fahren, welche entlang der niedersächsischen Nordseeküste verkehren, jegliches Einbringen von Abfällen untersagt. Wie eingangs beschrieben besteht jedoch eine gegebene Wahrscheinlichkeit, dass besonders Abfälle des Hausmülls von Fährschiffen in die Nordsee gelangen.

Um, den politischen Vorgaben entsprechend, geeignete Maßnahmen zur Reduzierung von Mülleinträgen nachzukommen, muss zunächst untersucht werden, ob die Fährschiffahrt ein Eintragsmedium darstellt. Erst die Identifizierung von Schwachstellen, sowie die Untersuchung des realen Abfallmanagements der Fährbetriebe entlang der

¹³ Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks (OSPAR) (BGBl. 1994 II S.1360 -1396), Zeichnung: 22. September 1992, in Kraft 25. März 1998.

https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Gesetze/ospar_convention_2014_bf.pdf

¹⁴ Hausmüll und Ladungsrückstände, s. MARPOL, S.17

niedersächsischen Nordseeküste und die Klärung, ob entsprechende Müllkategorien an Bord angeboten werden, können zur Entwicklung geeigneter Maßnahmen führen und sind daher von großer Bedeutung.

3 Methodik

Entstanden ist diese Arbeit im Zusammenhang des Projekts „Makroplastik“, welches aus einem interdisziplinär arbeitenden Team von Wissenschaftlern der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg besteht. Ziel des Projektes ist es geeignete Vermeidungsstrategien und Lösungsansätze gegen die Verschmutzung der südlichen Nordsee (und anderer Meere) durch Müll zu entwickeln. Neben der Forschungsarbeit der Wissenschaftler wurden außerdem mehrere Abschlussarbeiten von Studierenden zu einzelnen möglichen Eintragsmedien verfasst. Diese Arbeit gliedert sich in die Gruppe der Abschlussarbeiten.

Forschungsdesign

Das Forschungsdesign beschreibt die Art und Weise wie und mit welchen Mitteln eine Untersuchung durchgeführt wird. Nach Diekmann (2007) kann das Forschungsdesign als „Fahrplan“ der Untersuchung angesehen werden. Es gliedert sich in 4 Phasen.

In der ersten Phase geht es darum, genau darzustellen, was untersucht werden soll. Dazu werden, wenn vorhanden, Theoriebezüge erläutert und abschließend die Leitfragen formuliert. Außerdem wird sich entschieden, um es sich um eine explorative, deskriptive, hypothesentestende Studie oder eine Evaluationsstudie handelt, ob diese qualitativ oder quantitativ erhoben werden soll und dementsprechend eine Art der Datenerhebungsmethoden ausgewählt. Der Forschende hat die Aufgabe weitere Schritte zu planen, sowie eine Stichprobe, da Vollerhebungen i.d.R. unüblich sind, zu bestimmen. Die zweite Phase umfasst die Durchführung der Erhebungsmethode. Im Fall von Experteninterviews fällt auch die Verschriftlichung der verbalen Daten in diese Phase. Die Datenanalyse mit Kategorisierung und Codierung stellt die dritte Phase dar. In der letzten Phase werden die Ergebnisse präsentiert und diskutiert, um letztendlich die Leitfragen beantworten zu können. (Kuckartz, Mixed Methods. Methodologie, Forschungsdesigns und Analyseverfahren, 2014)

Ziel dieser Arbeit ist es, zu untersuchen, ob die Fährschiffahrt ein potentielles Eintragsmedium für Müll, mit besonderem Fokus auf Makroplastik, in die Nordsee darstellt. Wenn vorhanden, können bestehende Schwachstellen im *System Fährschiffahrt* ermittelt werden. Neben der Erfassung angewandter Maßnahmen, sollen Erkenntnisse über das Abfallmanagement der Fährbetriebe, sowie potentielle Eintragungspunkte und resultierende Potentiale, gewonnen werden.

Um diese Ansprüche zu erfüllen liegt der vorliegenden Arbeit eine qualitative Untersuchung mit beschreibendem Charakter zu Grunde. Ausgangspunkt bildet eine Literaturrecherche¹⁵ zum Verfassen des theoretischen Rahmens, sowie die Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes und Entwicklung der Leitfragen. Nach dem zirkulären Modell des Forschungsprozesses folgend schließt eine Felduntersuchung in Form von leitfadenorientierten Experteninterviews einer bewussten Auswahl an, welche auf den folgenden Seiten vorbereitet und erläutert werden. Ergänzend dazu werden Daten mittels der wissenschaftlichen Beobachtung erhoben. Die aufgenommenen Interviews werden anschließend transkribiert. Die erhobenen Daten werden einer qualitativen Inhaltsanalyse unterzogen, um Informationen entsprechend der Leitfragen zu gewinnen und die Basis neuer Überlegungen für weitere Forschung zu legen.

Untersuchungsraum

Ergebnisse der *ARSU-Studie*¹⁶ haben zur thematischen Anregung dieser Arbeit geführt, beziehen sich im Gegensatz jedoch auf die gesamte südliche Nordsee. In dieser Arbeit bezieht sich der Untersuchungsraum geographisch auf die niedersächsische Nordseeküste mit den Ostfriesischen Inseln. Zunächst wurden Helgoland und Neuwerk, sowie die Verbindungen von Cuxhaven zu den Nordfriesischen Inseln, Sylt, Amrum und Hallig Hooge ebenfalls betrachtet. Da das Küstengebiet als Einflussgebiet der Gezeiten angesehen wird, fallen auch die Flüsse Ems, Weser und Elbe in den Untersuchungsraum, sofern am Hafen Tidenhub vorhanden ist (Spektrum, 2001). Im weiteren Verlauf der Untersuchung wurden diese zuletzt erwähnten aus der Betrachtung genommen.

3.1 Datenerhebung

Für die Datenerhebung wurde sich für die Methoden der leitfadenorientierten Experteninterviews sowie der wissenschaftlichen Beobachtung entschieden. Für die Interviews muss eine Auswahl potentieller Betreiber getroffen werden, um einen geeigneten Gesprächspartner zu finden. Zunächst erfolgt eine genauere Erläuterung der Erhebungsmethoden. Danach wird der Ablauf der Erhebung und die Konstruktion, sowie der Leitfaden des Interviews bzw. das Beobachtungsprotokoll für die Beobachtungen, vorgestellt. Abschließend wird die Findung der Auswahl beschrieben und vorgestellt.

¹⁵ Keywords: u.a. Fahren, Schifffahrt, Nordsee, Nordseeküste, Makroplastik, Müll im Meer

¹⁶ Schäfer, Scheele & Papenjohann (2019)

3.1.1 Erhebungsmethode: Leitfadenorientierte Experteninterviews

Wie im Forschungsdesign angesprochen, wurde sich für eine qualitative Herangehensweise für diese Arbeit entschieden. Da sich aus der Literaturrecherche ergab, dass der Fährverkehr an der deutschen Nordseeküste bisher ein relativ unerforschter Bereich zu sein scheint, konnten wenig aussagekräftige Informationen über das Abfallmanagement der Fährschifffahrt gefunden werden. Daher erscheinen Interviews mit Betreibern der Fähren ein geeignetes Erhebungsinstrument zu sein, um an bisher unbekannte Informationen zu erlangen.

Einem Interview liegt die Eigenart zugrunde, dass zwischen Befragtem und Interviewer ein Wissensgefälle besteht. Der Befragte wird in der Regel als *Experte* bezeichnet und wird sowohl vom Laien, als auch vom Spezialisten unterschieden. Ein Experte verfügt, neben dem benötigten *Spezialwissen*, durch seinen sozialen Status, entsprechend seiner Funktion im Unternehmen, überhaupt erst den Zugang zu diesem exklusiven Wissen. Zu erkennen, ob eine Person über die Expertise und das, dem Forschungsinteresse zugrunde liegende, exklusive Wissen verfügt, ist dem Forscher überlassen. So wird auch vom Forscher eine „hohe Feldkompetenz“ (Kaiser, 2014, S. 40) verlangt, um diese Wahl treffen zu können und im späteren Interview explizite Fragen zu bestehenden Wissenslücken zu stellen. Im Fall dieser Arbeit stellen somit Personen, welche ein spezielles und ausgesprochen umfassendes Wissen über die verschiedenen Bereiche des Fährbetriebs haben, die Experten dar. (Bogner, Littig, & Menz, 2014; Kaiser, 2014)

Nach Bogner et al. (2014) kann die Erhebungsmethode genauer den *fundierten*, sowie *systematisierenden Experteninterviews* zugeordnet werden, da es sich um das zentrale Erhebungsinstrument dieser Arbeit handelt und sachliche Informationen in den Interviews erhoben werden. Um sicherzustellen, dass Wissenslücken ausreichend geschlossen werden eignen sich leitfadenorientierte Gespräche. Die Konstruktion des Leitfadens nimmt dabei eine zentrale Rolle im Forschungsablauf ein und soll entsprechend erläutert werden. (Bogner, Littig, & Menz, 2014)

Ablauf der Datenerhebung, Leitfadenkonstruktion und -vorstellung

Bisher gibt es kein eindeutiges, festgelegtes Schema für die Vorbereitung von Experteninterviews oder für die Erstellung von Leitfäden. Es bedarf dabei in jedem Fall einer umfassenden inhaltlichen Erarbeitung der Thematik und Planung einzelner Schritte. Der empfohlene Umfang von 3 bis 6 Monaten Planungsphase, kann im Rahmen einer Bachelorarbeit jedoch nicht erfüllt werden. Die im Folgenden vorgestellten Schritte, welche am Ende in der Vorstellung des Leitfadens enden, orientieren sich daher an Handlungsschritten nach Prof. Dr. Dr. h.c. Peter Atteslander (2006), Dr. Alexander Bogner, Dr. Beate Littig und Dr. Wolfgang Menz (2014), sowie Dr. Robert Kaiser (2014). Ist in diesem Teilkapitel keine Quelle angegeben, handelt es sich um abgewandelte Schritte nach erwähnter Literatur.

Nach Atteslander (2006) stellen Experteninterviews teilstrukturierte Befragungen in meist mündlicher Form dar. Um sicher zu stellen, dass Wissenslücken geschlossen werden können und als „Gedankenstütze“ für den Interviewer kommen bei dieser Art der Befragung teilstandardisierte Leitfäden zur Anwendung. Die Forschungsfragen sind in Themenblöcken wieder zu erkennen, welche die Interviewfragen enthalten. Der Interviewstil des Forschers und die Erfahrung als Interviewer entscheiden dabei über den Grad der Ausformulierung der Fragen. Nach dem *Grundsatz der Offenheit* sind Leitfäden nicht identisch mit dem späteren Gespräch. Die Chronologie der Fragen, sowie der Wortlaut dürfen abweichen und auch Nachfragen dürfen jederzeit gestellt werden. (Bogner, Littig, & Menz, 2014; Kaiser, 2014)

Bevor ein Leitfaden konstruiert werden kann, muss der Forscher sich ein umfassendes Wissen über die Thematik aneignen. Bogner, Littig und Menz (2014) empfehlen, daraus resultierende Fragestellungen und Vorüberlegungen zusammenzustellen, um aus ihnen durch systematische Reduzierung letztendlich zu den Leitfragen zu gelangen. Diese Leitfragen können allerdings ebenso aus dem Forschungsauftrag hervorgehen. Themenblöcke sollten zusammengefasst und ggfs. sortiert werden. Danach erfolgt die Ausformulierung der im Interview gestellten Fragen, sowie die Wahl der Fragetypen. Um einen möglichst großen Informationsgewinn zu generieren eignen sich offene Fragetypen, welche dem Befragten Raum für ausführliche Schilderungen erlauben. Abschließend folgt die Differenzierung von Hauptfragen und untergeordneten Fragen, sowie eine möglichst sinnvolle, dennoch jederzeit revidierbare, Festlegung der Reihenfolge der Themenblöcke.

Die Themenblöcke bilden die Basis des Leitfadens und sind von einem Rahmen (Einleitung und Ende) umgeben. Zu Beginn des Interviews sollte für die

Gesprächsbereitschaft gedankt werden. Der Interviewer sollte sich und sein Forschungsvorhaben kurz erläutern. Außerdem sollte um die Erlaubnis der Tonaufnahme gebeten werden, sowie die vertrauliche Behandlung der Daten zugesichert und erfragt werden, ob eine Anonymisierung gewünscht wird. Der Zusatz, dass ausführliche Schilderungen, persönliche Erfahrungen und Meinungen durchaus erwünscht sind, hat sich zudem als hilfreich erwiesen, wenn ein umfassender Informationsgewinn angestrebt wird.

Der Fokus sollte nun vom Interviewer auf den Befragten übergehen. Dazu empfiehlt es sich zunächst leicht zu beantwortende und „positive“ Fragen zu stellen, bevor es an die thematischen Fragenblöcke geht. Die Vorstellung des Befragten und seiner Aufgaben im Unternehmen hat sich dabei etabliert.

Am Ende des Interviews ist es üblich erneut für die eingeräumte Zeit zu danken und ein eventuelles weiteres Vorgehen zu besprechen (Vermittlung weiterer Kontakte, Mitteilung über Ergebnisse etc.). Außerdem ist hier der Raum, um nach Themen zu fragen, welche dem Befragten als relevant erscheinen, bisher aber nicht angesprochen wurden.

Nach diesem offiziellen Gesprächsende, durch Beenden der Tonaufnahme, ergibt sich oft ein „*Türrahmengespräch*“ (Kaiser, 2014, S. 61). Diese, meist auf einer persönlicheren Ebene verlaufenden, Gespräche können weitere relevante Informationen für die Untersuchung beinhalten, welche ggfs. auf dem Gesprächsleitfaden notiert werden können. (Kaiser, 2014)

Graphisch sollte der Leitfaden eine klare Darstellung haben. Themenblöcke sollten inhaltlich und optisch in sich abgeschlossen sein. Einrücken von Folgefragen und die Verwendung von Fettdruck der Überschriften erleichtert die Nutzung während des Gesprächs, sowie ein Schriftgrad größer 12. (Bogner, Littig, & Menz, 2014)

Es wurde sich dafür entschieden die einzelnen Fragestellungen möglichst ausführlich im Gesprächsleitfaden aufzuführen; Notizen zu Stichpunkten sind außerdem enthalten. Der vollständige Leitfaden findet sich im Anhang (S.X). Zentrale Themenbereiche des Leitfadens sind in einer Übersicht in Tabelle 3 dargestellt.

Themenbereich	Wesentliche Inhalte
Vorstellung und persönliche Bewertungen	<ul style="list-style-type: none"> - Vorstellung der Person - Problembewusstsein über „Plastik in der Nordsee“ - Generelle Einschätzung der Forschungsfrage
Müllmanagement	<ul style="list-style-type: none"> - Bestimmungen nach MARPOL - Sonderregelungen - Ablauf der Abfallentsorgung - Räumliche und zeitliche Dimension - Abfalltrennung - Probleme bei der Abfallentsorgung - Abfallplan/Mülltagebuch - Kosten - Rolle des Hafenbetreibers
Rechtliche Auflagen	<ul style="list-style-type: none"> - Auflagen und Vorgaben - Bewertung der Auflagen und Vorgaben
Maßnahmen und Vermeidungsstrategien	<ul style="list-style-type: none"> - Praktizierte Maßnahmen und Vermeidungsstrategien - Zukünftige/angedachte Maßnahmen und Vermeidungsstrategien - Hindernisse - Wünsche
Passagiere und Mitarbeiter	<ul style="list-style-type: none"> - Problembewusstsein der Mitarbeiter und Passagiere - Aufklärung der Mitarbeiter und Passagiere
Instandhaltung und Reparaturen	<ul style="list-style-type: none"> - Abfallentstehung und -handhabung - Abfalltrennung - Abfallarten - Verlustrisiko bei Instandhaltung und Reparaturen - Verlustrisiko durch Verschleiß und Abnutzung - Probleme durch Müll
An Bord und Gastronomie	<ul style="list-style-type: none"> - Abfallentstehung und -handhabung - Abfalltrennung - Abfallarten - Warenangebot - Einsatz plastikarmer Produkte - Verlustrisiko an Bord - Vorhandensein von Mülleimern und Leerung

Tabelle 3: Wesentliche Inhalte der Themenbereiche des Leitfadens | Quelle: Eigene Darstellung

3.1.2 Erhebungsmethode: Wissenschaftliches Beobachten

Die Datenerhebungsmethode des wissenschaftlichen Beobachtens stellt eine sinnvolle Ergänzung zu Interviews dar, wenn es sich um eher unerforschte Bereiche handelt. Durch Interviews können eine Vielzahl von Informationen direkt abgefragt werden, unterliegen jedoch der Problematik, dass Wissen nicht vorhanden, falsch erinnert oder sogar absichtlich verschwiegen oder verfälscht werden kann. Mit der Methode des Beobachtens versucht man diese Einflüsse zu reduzieren, um möglichst realitätsnahe Daten zu erfassen. (Atteslander, 2006)

Wissenschaftliches Beobachten, auch systematisches Beobachten, stellt das „Erfassen, Festhalten und Deuten sinnlich wahrnehmbaren Verhaltens zum Zeitpunkt seines Geschehens“ (Atteslander, 2006, S. 67) dar. Die Abgrenzung zur Alltagsbeobachtung liegt dabei im systematischen und geplanten Vorgehen, sowie im Vorhandensein eines Forschungszwecks, welcher die sich auf alle Punkte der wissenschaftlichen Beobachtung auswirkt. Außerdem kommt, um die gewonnenen Daten festhalten zu können, in der Regel eine Art schriftliches Beobachtungsprotokoll zur Anwendung.

Um dem systematischen Charakter der wissenschaftlichen Beobachtung zu entsprechen, müssen zunächst das Beobachtungsfeld, sowie die Beobachtungseinheiten mit ihren Eigenschaften näher definiert werden. Dabei entscheidet das vorliegende Forschungsdesign über die Detailliertheit dieser Überlegungen. Das Beobachtungsfeld stellt den räumlichen und zeitlichen Rahmen der Beobachtung dar, es kann dabei zwischen der Feld- und der Laboruntersuchung unterschieden werden. Die Beobachtungseinheiten sind an das Beobachtungsfeld und den zeitlichen Rahmen gebunden und können Einzelpersonen, Gruppen oder Objekte darstellen. Sie können jedoch auch im Zusammenspiel als „sinnlich wahrnehmbare Einheit“ (Atteslander, 2006, S. 77) erfasst werden und werden dann als *Situation* bezeichnet. (Schnell, Hill, & Esser, 2011)

Weitere Entscheidungen, die der Forscher treffen muss, für die Durchführung der wissenschaftlichen Beobachtung betreffen seine Position, die Beobachtungssituation und das Verfahren der Beobachtung. Ausschlaggebend ist dabei wieder das Forschungsdesign mit den formulierten Leitfragen. Da das wissenschaftliche Beobachten in dieser Untersuchung als Ergänzung zu den leitfadenorientierten Interviews dient und Daten erhoben werden sollen, welche sowohl die Passagiere, als auch standortbezogene Gegebenheiten zum Zeitpunkt des Beobachtens betreffen, wird sich dafür entschieden die wissenschaftliche Beobachtung in Form einer

Feldbeobachtung durchzuführen. Diese wird persönlich (*Fremdbeobachtung*), *teilnehmend*, jedoch *verdeckt*, somit selbst anwesend als Fahrgast des Schiffes, jedoch nicht erkennbar für Personen im beobachteten Raum, durchgeführt. Für die Durchführung wird außerdem ein Beobachtungsprotokoll angefertigt, welches die Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit der Daten sichern soll. (Atteslander, 2006)

Ablauf der Datenerhebung, Erstellung des Beobachtungsbogens und Vorstellung

Beobachtungsprotokolle können im Grad der Standardisierung variieren. Sie können vollkommen frei sein oder vorher erarbeitete Kategoriensysteme enthalten, welche den Forscher leiten und, wie auch bei den Interviews der Leitfaden, als „Gedankenstütze“ dienen. Je standardisierter das Beobachtungsprotokoll ist, desto umfassender muss das Wissen des Forschers sein, um alle forschungsrelevanten Punkte enthalten zu können, bevor man sich im Feld befindet. Doch auch hier erlaubt der *Grundsatz der Offenheit*, weniger stark standardisierte Protokolle durch Weiterentwicklung, Reduzierung oder Hinzufügen von weiteren relevanten Punkten, im Forschungsprozess fortwährend anzupassen.

Beobachtungsprotokolle enthalten in der Regel verschiedene Themenblöcke, auch Kategorien genannt. Diese orientieren sich an den Leitfragen, sowie den theoretischen Vorüberlegungen der Untersuchung. Inhaltlich werden die Fragestellungen der Themenblöcke nach drei Typen unterteilt, welche sich in der Art der Beantwortung unterscheiden. Zeichensysteme enthalten alle möglichen Ereignisse, welche vom Forscher nur noch angekreuzt werden müssen. Kategoriensysteme funktionieren ebenso, beziehen sich jedoch auf prozesshafte Vorgänge und Handlungen. Wird vom Forscher eine Beurteilung des Beobachteten verlangt, so handelt es sich um eine Schätz-Skala. (Schnell, Hill, & Esser, 2011)

Technische Hilfsmittel, wie die Erstellung von Video- oder Fotoaufnahmen, können verwendet werden, um eine Wiederholbarkeit bzw. die Beurteilung des gleichen Gegenstandes nach der Beobachtung zu ermöglichen (Gniewosz, 2011). Um die Form der verdeckten, teilnehmenden Beobachtung zu sichern, empfiehlt Atteslander (2006) die Protokolle direkt im Anschluss oder außerhalb des beobachteten Raumes anzufertigen.

Der vollständige Beobachtungsbogen findet sich im Anhang (S.XIII). Die zentralen Themenbereiche sind in einer Übersicht in Tabelle 4 dargestellt.

Themenbereich	Wesentliche Inhalte
Hafen	
Allgemeinzustand	<ul style="list-style-type: none"> - Sauberkeit - Vorkommender Müll
Wartebereiche	<ul style="list-style-type: none"> - Vorhandensein - Sauberkeit
Raucherecke	<ul style="list-style-type: none"> - Vorhandensein - Aschenbecher - Sauberkeit
gastronomisches Angebot	<ul style="list-style-type: none"> - Vorhandensein - Angebot - Mülleimer
Müllentsorgung im Hafen	<ul style="list-style-type: none"> - Mülleimeraufkommen - Standorte - Art, Größe - Überfüllung - Mülltrennung
Wartende Personen	<ul style="list-style-type: none"> - Unsachgemäße Entsorgung
Aufklärung	<ul style="list-style-type: none"> - Hinweise zu sachgemäßer Entsorgung
Tickets	<ul style="list-style-type: none"> - Art der Tickets
Fähre	
Allgemeinzustand	<ul style="list-style-type: none"> - Sauberkeit vor und nach der Fahrt
Müllentsorgung auf dem Schiff	<ul style="list-style-type: none"> - Mülleimeraufkommen - Standorte - Art, Größe - Überfüllung - Mülltrennung
Raucherecke	<ul style="list-style-type: none"> - Vorhandensein - Aschenbecher - Sauberkeit
gastronomisches Angebot	<ul style="list-style-type: none"> - Vorhandensein - Angebot
Passagiere	<ul style="list-style-type: none"> - Passagierauslastung - Nutzung des Angebots - Kauftendenz - Art der Verpackung von Mitgebrachtem - Nutzungstendenz - Unsachgemäße Entsorgung - Entsorgungsbereitschaft
Aufklärung	<ul style="list-style-type: none"> - Hinweise zu sachgemäßer Entsorgung - Hinweise zur Plastikbelastung

Tabelle 4: Wesentliche Inhalte der Themenbereiche des Beobachtungsbogens | Quelle: Eigene Darstellung

3.1.3 Findung der Auswahl im Untersuchungsraum (Sampling)

Der nächste Schritt der ersten Phase besteht darin, geeignete Personen für die Durchführung der Leitfadengespräche und der Beobachtungen ausfindig zu machen. In diesem Fall handelt es sich dabei um die Auswahl der Betreiber/Reedereien, welche Fährverbindungen entlang der niedersächsischen Küste anbieten (Sampling).

Systematisches/Bewusstes Auswahlverfahren

Vollerhebungen sind in der Wissenschaft weder üblich, noch im Rahmen einer Bachelorabschlussarbeit durchführbar. Daher bedarf es einer möglichst repräsentativen Auswahl, um dennoch in mindestens ausreichendem Umfang Aussagen über die Grundgesamtheit treffen zu können. (Atteslander, 2006)

Die Grundgesamtheit umfasst die Menge aller Objekte (Fährverbindungen), auf die, ermittelte Aussagen der durchgeführten Untersuchung zutreffen sollen. Diese bedarf einer genauen Definition, welche in Kapitel 2 zu finden ist. Ausgehend von der Grundgesamtheit und dem Forschungsdesign der Untersuchung stehen verschiedene Auswahlverfahren zur Verfügung. Diese teilen sich in Wahrscheinlichkeitsauswahlen und bewusste Auswahlen. Da sich im Fall dieser Arbeit für die Datenerhebungsmethode „*leitfadenorientiertes Experteninterview*“ entschieden wurde, ist es üblich eine Auswahl nach *bewusstem* Verfahren anzuwenden. Um ein möglichst genaues Abbild der Realität darzustellen, wird anhand subjektiver Kategorien, welche dem Forscher sinnvoll erscheinen, eine ein- oder auch mehrstufige Auswahl getroffen. Diese müssen der Anforderung der möglichst lückenlosen Nachvollziehbarkeit unterliegen, um den Ansprüchen wissenschaftlicher Forschung zu entsprechen. (Schnell, Hill, & Esser, 2011) Die Gütekriterien qualitativer Forschung sind erfüllt, wenn der Ablauf der gesamten Untersuchung für Außenstehende nachvollziehbar dokumentiert ist (Transparenz), die subjektiv gewonnenen Daten diskutiert und reflektiert werden (Intersubjektivität) und die Ergebnisse durch Wiederholung eines ähnlichen Verfahren bestätigt werden können (Reichweite). (Genau, 2020)

Beschreibung des Vorgehens

Zunächst sollte ein räumlicher Überblick über den, in dieser Arbeit relevanten, Fährverkehr entlang der niedersächsischen Nordseeküste, in Form einer Karte, erstellt werden. Da keine vollständigen Listen oder Register aller Fähren und Fährverbindungen zu finden sind, mussten zunächst Hafenstandorte entlang der deutschen Küste identifiziert werden. Diese wurden in einer EXCEL-Tabelle zusammengetragen. Bei

dieser Recherche ergab sich, wie in Kapitel 2 bereits angesprochen, dass es, neben den Seehäfen, weitere Häfen gibt. Diese Unterteilung, sowie eine Sortierung nach Bundesland des Hafenstandortes wurde übernommen.

Mit der Software QGIS wurde eine Karte dieser 72 Seehäfen und Häfen erstellt. Diese findet sich in Kapitel 2.2.2 auf S.14, sowie in größerer Ansicht im Anhang auf S.IV.

Außerdem ergaben sich sechs Punkte, welche zum Ausschluss von Seehäfen und Häfen, sowie Verbindungen führten und für die weitere Auswahl von Bedeutung sind:

1. Aufgrund der Gesamtanzahl von 72 Seehäfen und Häfen entlang der deutschen Nordseeküste wurde entschieden, dass nur Fährverbindungen berücksichtigt werden sollen, welche mindestens einen Ort im Bundesland Niedersachsen anlaufen.
2. Ausflugs-, Rund- und Sonderfahrten werden in vielen Seehäfen und Häfen angeboten, unterscheiden sich oft nur in wenigen Attraktionspunkten, generieren jedoch eine deutlich höhere Anzahl als Fährverbindungen (Tabelle 5). Das Angebot unterscheidet sich stark zwischen den verschiedenen Seehäfen und Häfen. Diese Fahrten wurden aus der weiteren Berücksichtigung genommen, da sie nicht dem Charakter des hier definierten Fährverkehrs, entsprechen.

Art	Ausgangshafen	Beschreibung
Ausflugsschiff	Wilhelmshaven	Hafenrundfahrt Marinehafen und Jade Weser Port
Ausflugsschiff	Wilhelmshaven	Seehundfahrt
Ausflugsschiff	Wilhelmshaven	Vollmondfahrt
Ausflugsschiff	Wilhelmshaven	Schweinswal-Erlebnisfahrten
Ausflugsschiff	Wilhelmshaven	Hafenrundfahrt
Sonderfahrt	Wilhelmshaven	4x jährlich
Sonderfahrt	Wilhelmshaven	Begleitfahrt Wilhelmshaven Sailing Cup
Sonderfahrt	Wilhelmshaven	Tagestörn
Sonderfahrt	Wilhelmshaven	Tagestörn
Fähre	Wilhelmshaven	Fähre nach Eckwarderhörne

Tabelle 5: Arten von Ausflugs-, Rund- und Sonderfahrten im Vergleich zu Fährverbindungen am Beispiel Wilhelmshaven | Quelle: Eigene Darstellung

3. Tagesfahrten, wie beispielsweise von Greetsiel nach Langeoog, wurden ebenfalls, aus ähnlichen Gründen wie in Punkt 2, aus der Betrachtung genommen.
4. Die Verbindung von Oldenburg nach Vegesack kann auf Wunsch als Einzelfahrt genutzt werden, ist jedoch normalerweise eine Ausflugsfahrt. Daher wurde diese Verbindung aus der Betrachtung genommen.

5. Ebenso wird die Verbindung zwischen Weener und Westoverledingen nicht einbezogen, da es sich nur um eine temporär vorhandene Fährverbindung handelt.
6. Carolinensiel und Harlesiel liegen geographisch eng beieinander und werden oft zusammengefasst. Dies wurde übernommen. Harlesiel steht folgend somit für diese beiden Seehäfen.

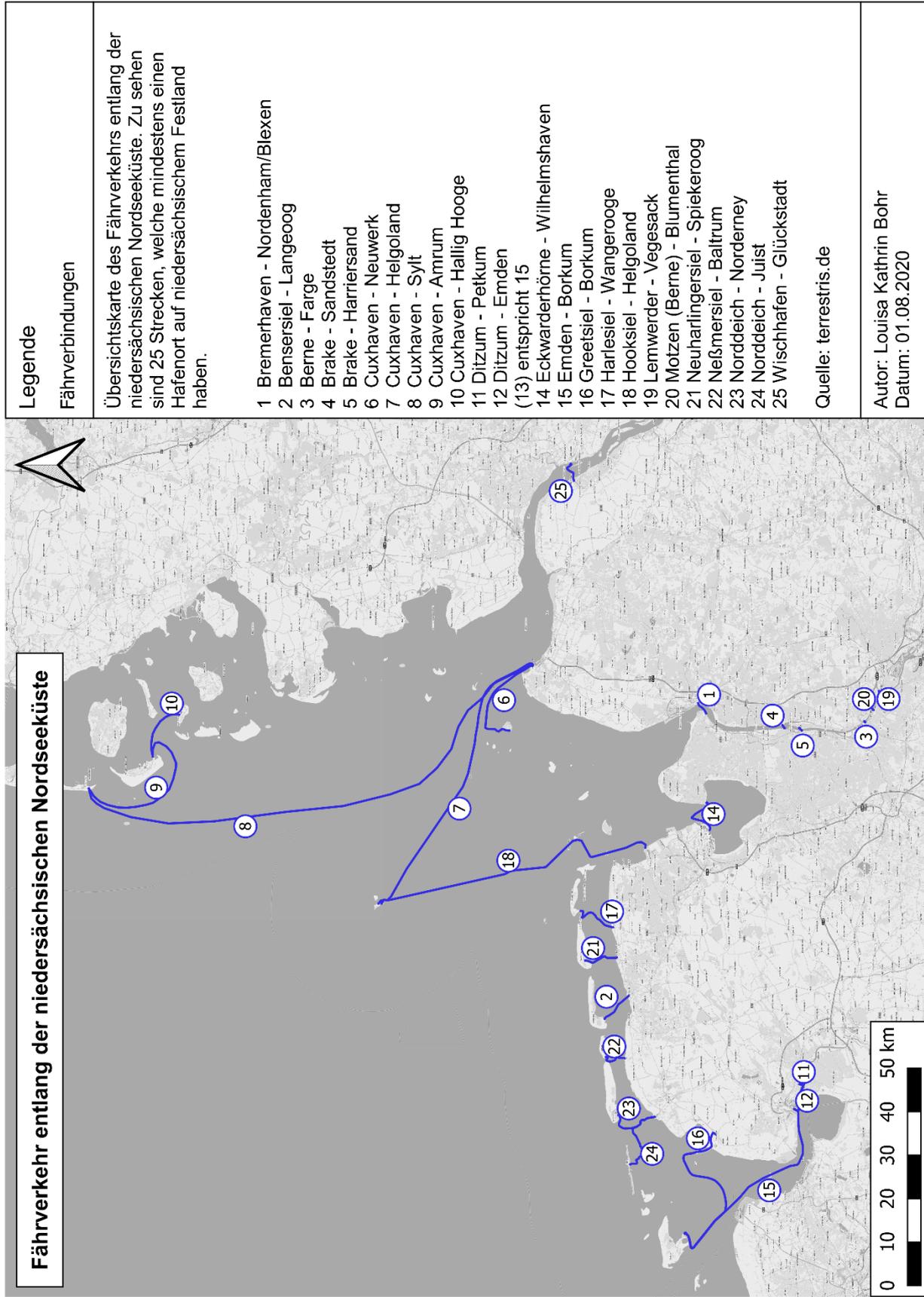
Die daraus resultierende Tabelle findet sich im Anhang (Anhang 13, S.XVIII).

1.	1.	Bremerhaven	HB	nach	18.	Nordenham/Blexen	N
2.	2.	Bensersiel	N	nach	19.	Langeoog	N
3.	3.	Berne	N	nach	20.	Farge	HB
4.	4.	Brake	N	nach	21.	Sandstedt	N
5.		Brake	N	nach	22.	Harriersand	N
6.	5.	Cuxhaven	N	nach	23.	Neuwerk	HH
7.		Cuxhaven	N	nach	24.	Helgoland	SH
8.		Cuxhaven	N	nach	25.	Sylt	SH
9.		Cuxhaven	N	nach	26.	Amrum	SH
10.		Cuxhaven	N	nach	27.	Hallig Hooge	SH
11.	6.	Ditzum	N	nach	28.	Petkum	N
12.		Ditzum	N	über		Emden	N
13.		Ditzum	N	nach	29.	Borkum	N
14.	7.	Eckwarderhörne	N	nach	30.	Wilhelmshaven	N
15.	8.	Emden	N	nach		Borkum	N
16.	9.	Greetsiel	N	nach		Borkum	N
17.	10.	Harlesiel	N	nach	31.	Wangerooge	N
18.	11.	Hooksiel	N	nach		Helgoland	SH
19.	12.	Lemwerder	N	nach	32.	Vege sack	HB
20.	13.	Motzen (Berne)	N	nach	33.	Blumenthal	HB
21.	14.	Neuharlingersiel	N	nach	34.	Spiekeroog	N
22.	15.	Neßmersiel	N	nach	35.	Baltrum	N
23.	16.	Norddeich	N	nach	36.	Norderney	N
24.		Norddeich	N	nach	37.	Juist	N
25.	17.	Wischhafen	N	nach	38.	Glückstadt	SH

Tabelle 6: Fährverbindungen (Strecken) entlang der niedersächsischen Nordseeküste mit mindestens einem Hafenort in Niedersachsen | Quelle: Eigene Darstellung

Dies führte zur Reduzierung von 72 Seehäfen und Häfen auf eine Auswahlgesamtheit von 38 (vgl. Anhang 14, S.XIX). Für diese Auswahl wurden entsprechend der Definition und den sechs Ausschlusspunkten vorhandene Fährverbindungen recherchiert und in Tabelle 6 zusammengestellt. Für diese 25 Verbindungen wurde mithilfe von QGIS eine Übersichtskarte erstellt, welche auf der folgenden Seite abgebildet ist (Abbildung 4, S.35).

Abbildung 4: Fährverkehr entlang der niedersächsischen Nordseeküste | Quelle: Eigene Darstellung



Das weitere Vorgehen bestand darin, aus dieser Auswahl die Fährten auszuwählen, welche später für die praktische Umsetzung der Befragungen und Beobachtungen dienen sollten. Es erfolgte die Ergänzung der Tabelle 6 (S.34) um Betreiber, Anzahl der Schiffe pro Strecke, Schiffsart, Fahrtdauer und Tideabhängigkeit. Für die Inseln wurde angegeben, ob ein Auto- oder Fahrradverbot besteht, um eventuelle Unterschiede und Gemeinsamkeiten berücksichtigen zu können. Für einige Fährten konnten keine genauen Angaben über die Fahrtzeiten gefunden werden, daher wurde eine farbliche Skala mit 3 Kategorien hinzugefügt. Es fiel auf, dass Fährten über die Flüsse Ems, Weser und Elbe im Gegensatz zu Fährten zu den Inseln in der Nordsee Fahrtzeiten unter 31 Minuten aufweisen. Daher wurde die Auswahl geteilt in „*Inselfährten*“ und „*Flussfährten*“. Die Verbindung zwischen Wilhelmshaven und Eckwarderhörne wurde aufgrund der „Festland-Festland-Verbindung“ den „*Flussfährten*“ zugeordnet. Die Inselverbindung Neßmersiel-Baltrum weist eine kurze Fahrtzeit entsprechend der geringen geographischen Distanz auf, ist jedoch klar als „*Inselfähre*“ einzuordnen. Aufgrund der Größe finden sich beide Tabellen im Anhang (Anhang 15, S.XX und Anhang 16, S.XXI).

Meist bedient ein Betreiber mehr als eine Strecke und somit mehrere Schiffe, für die eine ähnliche Handhabung des Müllmanagements angenommen werden kann. Daher erscheint es sinnvoll, für die Durchführung eine Auswahl bezogen auf den Betreiber zu treffen. Für dieses weitere Vorgehen mussten jedoch folgende Annahmen getroffen werden:

1. Mit steigender Zahl beförderter Passagiere steigt das Müllaufkommen.
2. Durch ein größeres Müllaufkommen steigt die Wahrscheinlichkeit, dass, zumindest unbeabsichtigt, mehr Müllteile unsachgemäß entsorgt werden bzw. verloren gehen und in die Nordsee eingetragen werden.

Aufgrund dieser Annahmen sollten Passagierzahlen ermöglichen, die Fährten auszuwählen, auf denen das größte Müllaufkommen zu erwarten wäre. Es konnten keine Angaben über beförderte Passagierzahlen genommen werden. Daher wurde eine weitere Annahme für das weitere Vorgehen angenommen:

3. Gästeankünfte auf den Inseln können als Referenz für beförderte Passagierzahlen herangezogen werden.

Zu dieser Annahme sei allerdings erwähnt, dass es oft neben dem Transportmittel Fähre auch Flugverbindungen gibt. Da diese jedoch zu nahezu allen Inseln vorhanden sind und sich die Menge an beförderten Passagieren pro Flug in einem deutlich kleineren Rahmen abspielt, wurde dies nicht weiter berücksichtigt.

Für die „*Inselfähren*“ wurden entsprechende Zahlen zu den Gästeankünften herausgesucht und in der Tabelle ergänzt. Im Falle Neuwerks konnten keine offiziellen Daten gefunden werden, da die Insel täglich von nicht erfassbaren Fußgängern über das Watt erreicht wird. Es konnte jedoch eine Schätzung auf der offiziellen Website der Stadt Hamburg gefunden werden, welche folgend verwendet wurde. Da „*Flussfähren*“ keine Inseln als Ziel haben, konnten auch hier keine offiziellen Daten gefunden werden. Eine Schätzung der beförderten Passagiere pro Tag konnte nur für die drei Weserfähren der FBS Fähren Bremen-Stedingen gefunden werden (FBS - Fähren Bremen-Stedingen GmbH, 2020). Diese wurde nicht als fixe „*Passagieranzahl*“ notiert, sondern als Notiz hinzugefügt.

Für die „*Inselfähren*“ wurde eine neue Tabelle erstellt, in der die angefahrenen Inseln nach Betreiber zusammengefasst und nach summierten Gästezahlen sortiert sind (Tabelle 7).

Summe der Gästeankünfte auf den angefahrenen Inseln	Betreiber der Fähre	Angefahrne Inseln
865.811	Adler Schiffe	Sylt, Amrum, Hallig Hooge
699.509	Reederei Norden Frisia	Norderney, Juist
311.786	AG Ems	Borkum
244.765	Reederei Damwerth	Langeoog
195.423	Reederei Cassen Eils	Neuwerk, Helgoland
140.315	DB Wangerooge und Harlingerland	Wangerooge
94.585	Nordseebad Spiekeroog GmbH	Spiekeroog
79.764	Reederei Baltrum Linie	Baltrum

Tabelle 7: Fährbetreiber/Reedereien sortiert nach summierten Gästeankünften der angefahrenen Inseln; die drei größten Betreiber in blau | Quelle: Eigene Darstellung

3.1.4 Durchführung

Das weitere Vorgehen bestand darin, die in Tabelle 7 (S.37) blau unterlegten Betreiber per E-Mail zu kontaktieren. Nachdem nur von einer Reederei eine Reaktion erfolgte, wurden die weiteren aufgelisteten Betreiber/Reedereien, ebenfalls per E-Mail, angeschrieben.

Im Laufe dieses Schrittes wurden *Flussföhren* aus der Betrachtung genommen, da der Fokus auf dem „Urlauberverkehr“ liegen soll. Für die wissenschaftliche Beobachtung fiel die Wahl auf zwei kleinere und zwei größere Betreiber/Reedereien. Dabei war auch der finanzielle Aspekt ein Ausschlusskriterium für eine Mitfahrt zu den Nordfriesischen Inseln.

Interviews konnten mit jeweils einem Experten der Reederei Norden-Frisia und dem Betreiber Nordseebad Spiekeroog durchgeführt werden. Die wissenschaftlichen Beobachtungen wurden auf folgenden Verbindungen durchgeführt: Norddeich-Norderney, Emden-Borkum, Neßmersiel-Baltrum und Neuharlingersiel-Spiekeroog.

3.2 Datenaufbereitung

Nachdem das Interview geführt wurde, sollte möglichst bald mit einer weiteren Verarbeitung der erhobenen Daten begonnen werden. Im Falle von Tonaufnahmen steht zunächst die Datenaufbereitung an, um eine anschließende Analyse des Materials zu ermöglichen. (Kaiser, 2014)

Die *Transkription* der Interviews beschreibt die Überführung von verbal festgehaltenen Informationen in eine schriftliche Form. In dieser Erhebung geht es um den Zugewinn von Informationen. Aus diesem Grund ist die Übertragung in das normale Schriftdeutsch ausreichend. Eine Formulierung von angewendeten Transkriptionsregeln ist jedoch notwendig, um die Nachvollziehbarkeit der Vorgehensweise aufrecht zu erhalten.

Angewandte Transkriptionsregeln:

Transkribiert werden die Fragen des Interviewers und die Antworten des Befragten. Diese werden durch die Abkürzungen „I“ und „B1“ bzw. „B2“ gekennzeichnet.

Unverständliche Wörter werden bei Vermutung mit Fragezeichen in Klammern gesetzt, (Wort?). Gänzlich Unverständliches wird durch (unv.) kenntlich gemacht.

Lautäußerungen und non-verbale Äußerungen (wie: „ähm“, „äh“, „haut auf den Tisch“) werden nicht transkribiert. Wortwiederholungen und Wiederholungen von Satzteilen

werden nicht transkribiert. Störungen (Handlungen oder Geräusche) werden mit (Störung) gekennzeichnet. Der Sprachklang und Dialekte sind nicht von Bedeutung. Daher wird, um die Sprache des Transkriptes möglichst verständlich zu halten, wird eine leichte Glättung nach Fuß & Karbach (2019) vorgenommen.

Die Transkription wurde mit Hilfe des Softwareproduktes *f4*, der Dr. Dresing & Pehl GmbH¹⁷ durchgeführt und eigenständig überarbeitet. Entsprechende Dateien befinden sich auf dem beiliegenden Datenträger.

3.3 Datenauswertung

Um Aussagen über die verschiedenen thematischen Bereiche, welche auf das Potential der Fährschiffahrt als Eintragsmedium schließen lassen, machen zu können, bedarf es einer Analyse des gewonnenen Datenmaterials. Aus der Vielzahl vorhandener Verfahren, welche sich in der Methodenliteratur finden lassen, orientiert sich das weitere Vorgehen am stärksten an Udo Kuckartz (2018), welcher sich wiederum mehrfach auf Philipp Mayring (2015) bezieht. Die inhaltlich strukturierte qualitative Inhaltsanalyse soll im Folgenden vorgestellt und ihr Ablauf erläutert werden.

3.3.1 Inhaltlich strukturierte qualitative Inhaltsanalyse

Die zentrale Idee von qualitativen Inhaltsanalysen besteht darin, das vorhandene Material systematisch, durch Zusammenfassen und Reduzieren von komplexen Sachverhalten, dahingehend zu bearbeiten, dass Aussagen über die forschungsrelevanten Themenbereiche gemacht werden können. Die Bildung von verschiedenen Kategorien stellt dabei einen wesentlichen Arbeitsschritt dar. (Kuckartz, 2018)

Im Falle der inhaltlich strukturierten qualitativen Inhaltsanalyse zeichnet sich das Vorgehen durch eine vorhandene Mehrstufigkeit aus, welche durch die wiederkehrende Bearbeitung, Weiterentwicklung oder Ergänzung der Kategorien bedingt ist und stellt somit keinen linearen Analyseprozess dar. Nach Kuckartz (2018) kann der Prozess der Auswertung in sieben Phasen gegliedert werden, dargestellt in Abbildung 5, S.40.

¹⁷ audiotranskription.de

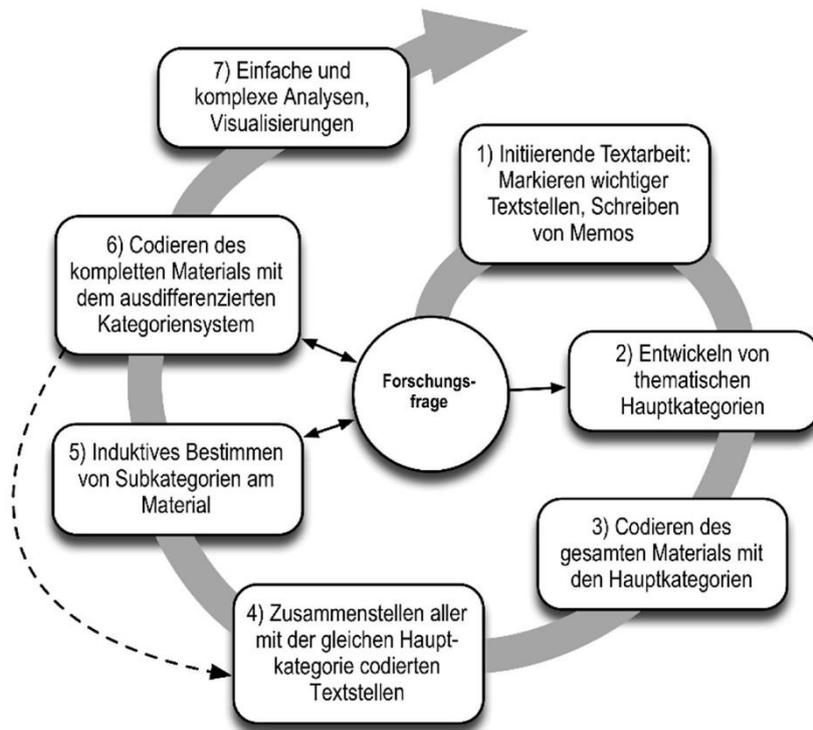


Abbildung 5: Ablaufschema der inhaltlich strukturierten Inhaltsanalyse | Quelle: Kuckartz (2018, S. 100)

In der ersten Phase werden relevante Textpassagen hervorgehoben, um eine erste Reduzierung irrelevanter Abschnitte vorzunehmen. Währenddessen werden Bemerkungen und Anmerkungen, Ideen und weitere Memos am Rand des Transkripts notiert. Zusammen mit den Leitfragen der Untersuchung, den theoretischen Grundlagen und den Themenbereichen des Leitfadens der Interviews und des Beobachtungsprotokolls lässt sich anschließend ein erster Satz Kategorien (Hauptkategorien) aufstellen. Danach werden die relevanten Textpassagen Zeile für Zeile durchgegangen und dabei den Hauptkategorien zugeordnet. Dabei können auch einzelne Sätze mehrere Kategorien enthalten. In diesem Schritt ist es außerdem möglich weitere Kategorien aufzustellen oder abzuändern sind. Die vierte Phase besteht darin, die Textpassagen nach den Hauptkategorien zu sortieren, um in der fünften Phase ausgewählte Hauptkategorien ggfs. weiter in untergeordnete Kategorien (Subkategorien) zu unterteilen. Zuletzt können alle Passagen ein weiteres Mal betrachtet und einer Subkategorie zugeordnet werden.

Ausgehend von diesen Haupt- und Subkategorien können fallbezogene thematische Zusammenfassungen erstellt werden. Dieser Schritt ermöglicht es die Kernaussagen der verschiedenen Themen übersichtlich darzustellen. Am Ende dieses Prozesses steht die gemeinsame Vorstellung der Ergebnisse der beiden Interviews nach Haupt- und ggfs. Subkategorien, welches im nächsten Kapitel erfolgt. (Kuckartz, 2018)

Wie beschrieben wurde die Möglichkeit genutzt, die zunächst aufgestellten Haupt- und Subkategorien zu verändern und neue Kategorien hinzuzufügen. Die unternommenen Veränderungen sind in der folgenden Tabelle 8 dargestellt.

Tätigkeitsbereich und Aufgaben des Befragten	
Plastikbelastung und Auswirkungen auf die Fährschifffahrt	
Sichtbarkeit des Meeresmülls	
Zusammensetzung des Meeresmülls	
Probleme durch Meeresmüll	
Rechtlicher Rahmen	
Abfallmanagement allgemein	
Vorschriften nach MARPOL	
Aufklärung durch Vorschriften	→ verschoben
Maßnahmen der Müllvermeidung und -reduzierung	
Maßnahmen zur Aufklärung der Passagiere	
Maßnahmen der Müllreduzierung/-vermeidung im gastronomischen Bereich	
Maßnahmen der Müllreduzierung/-vermeidung im System Fährschifffahrt	
Gastronomie an Bord	
Gastronomisches Angebot auf den Schiffen	→ umbenannt
Warenangebot an Bord der Schiffe	
Ideen für Maßnahmen der Müllreduzierung/-vermeidung	→ zusammengefasst
Hindernisse	
Abfallaufkommen, -arten und Entsorgung	
Abfallentsorgung an Bord der Schiffe	
Abfallentsorgung im Hafen	
Gebührensysteem der Abfallentsorgung	
Abfallaufkommen	
Abfallarten des Fahrgastbetriebs	
Bewusstsein, Eintragungspunkte und resultierende Eintragungspotentiale	
Bewusstsein der Reederei/Betreiber	
Bewusstsein der Mitarbeiter/Besatzungen	
Bewusstsein der Passagiere	
Mögliche Eintragungspunkte unsachgemäßer Entsorgung	→ verschoben
Eintragungspotentiale im System Fährschifffahrt	→ verschoben
Eintragungspotential der Passagiere	→ verschoben

Tabelle 8: Veränderungen der Haupt- (blau) und Subkategorien der QIA im Extraktionsprozess | Quelle: Eigene Darstellung

Da sich für die Kategorie *Aufklärung durch Vorschriften* nur ein Unterpunkt, welcher von MARPOL verlangt wird, ergab, wurde diese Subkategorie nach *Vorschriften nach MARPOL* verschoben. Aufgrund der Ähnlichkeit der Kategorien *Warenangebot an Bord der Schiffe* und *Gastronomisches Angebot auf den Schiffen* wurde letztere umbenannt in *Umfang des gastronomischen Angebots*. Aus den beiden Hauptkategorien *Ideen für Maßnahmen der Müllreduzierung/-vermeidung* und *Hindernisse* entstand die Kategorie *Ideen und Hindernisse weiterer Maßnahmen der Müllreduzierung/-vermeidung*. Die

letzten drei Kategorien aus Tabelle 8 (S.41) wurden zu einer eigenen Hauptkategorie verschoben; *Eintragungspunkte- und Potentiale*. Außerdem entstanden im Prozess der Extraktion neue Subkategorien, da sich Informationen nicht in die bestehenden einordnen ließen. Diese sind in der folgenden Tabelle 9 dargestellt.

Rechtlicher Rahmen
Vorschriften durch ISM-Zertifizierung (International Security Management)
Maßnahmen der Müllvermeidung und -reduzierung
Maßnahmen zur Unterstützung von Projekten durch Passagiere
Bewusstsein, Eintragungspunkte und resultierende Eintragungspotentiale
Bewusstsein der Reederei/Betreiber über umweltrelevante Themen

Tabelle 9: Neu entstandene Subkategorien (weiß) im Prozess der Extraktion | Quelle: Eigene Darstellung

Außerdem wurde eine neue Hauptkategorie hinzugefügt: *Einfluss der Corona-Pandemie*. Dies wurde nachträglich vorgenommen, da diese besonders während der wissenschaftlichen Beobachtungen eine Rolle spielte durch Verbote des Verzehrs von Speisen und Getränken, sowie dem Abnehmen des vorgeschriebenen Mund-Nasen-Schutzes.

3.3.2 Auswertung der Beobachtungsbögen

Die Beobachtungsprotokolle werden in Form eines Tagesberichts ausformuliert und ggfs. mit entstandenen fotografischen Aufnahmen und Skizzen der Aschenbecher- und Mülleimerstandorte mit Kennzeichnung überfüllter Mülleimer ergänzt.

Abschließend dazu werden Informationen in tabellarischer Form zusammengefasst, um eine Diskussion und den Vergleich der Daten zu erleichtern.

4 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden in chronologischer Reihenfolge die Ergebnisse der geführten Interviews dargelegt. Danach folgt die ausführliche Beschreibung der wissenschaftlichen Beobachtungen.

4.1 Ergebnisse der leitfadenorientierten Interviews

Auf die Interviewanfragen reagierten zwei, der angeschriebenen Reedereien/Betreiber. Das erste Interview wurde am 08. September 2020 mit Herrn Eilers der Reederei Norden-Frisia persönlich an Bord eines im Hafen liegenden Schiffes in Norddeich geführt. Anschließend wurde das Hafengelände begangen. Am 14. September 2020 fand das Interview mit Herrn Hein der Nordseebad Spiekeroog auf Wunsch per Telefon statt.

Holger Eilers – AG Reederei Norden-Frisia

Im Jahre 1871 wurde die AG Reederei Norden-Frisia, mit Hauptsitz auf Norderney, gegründet. Als Dienstleistungsunternehmen verbindet sie den Festlandhafen Norddeich mit den Inseln Juist und Norderney. Insgesamt elf Fährn ermöglichen den Transport von Waren, Kraftfahrzeugen und Beförderung von Passagieren. Herr Eilers arbeitet seit einigen Jahren als Reedereiinspektor der technischen Inspektion bei der Norden-Frisia. Zu seinen Aufgaben gehören die Wartung, Instandsetzung und Reparatur der Flotte, sowie Schiffsbesichtigungen und die Auditierung. Das Umweltmanagement der Reederei gehört ebenso in seinen Tätigkeitsbereich. (Startup Niedersachsen, 2020)

Volkert Hein – Nordseebad Spiekeroog GmbH

Die Nordseebad Spiekeroog GmbH ist eine kommunale Gesellschaft der Gemeinde Spiekeroog, welche 1924 gegründet wurde. Einer der Geschäftsbereiche stellt die Fährverbindung zwischen Neuharlingersiel und der Insel Spiekeroog dar. Volkert Hein ist nicht nur auf der Insel Spiekeroog groß geworden, sondern arbeitet seit über 30 Jahren für die Nordseebad Spiekeroog. Als Leiter des Schiffsmanagementbereichs kümmert er sich zum Beispiel um die Organisation von Werftbesuchen und alles, was die fahrende Flotte benötigt. (Nordseebad Spiekeroog, 2020)

4.1.1 Plastikbelastung der Nordsee und Auswirkungen auf die Fährschifffahrt

Sichtbarkeit des Meeresmülls

Neben der Frage, ob ein Bewusstsein über die Plastikbelastung der Nordsee, welche in einem späteren Kapitel ausgeführt wird, vorhanden ist, wurden die Befragten nach der Sichtbarkeit des Meeresmülls und daraus resultierenden Problemen für die Fährschifffahrt befragt. Einig war man sich darin, dass Meeresmüll weniger im Bereich des Wattengebietes und in den Häfen anzutreffen ist (B1, B2). Dies wäre eher an den Küsten (B1) und hauptsächlich an den Nordstränden der Inseln der Fall, verstärkt nach Unwettern und bei starkem Wind (B1, B2). Die direkte Sichtbarkeit ist abhängig von der Art des Mülls, so schwimmen Abfälle aus der Fischerei nicht sichtbar in der Wassersäule, wohingegen großes Treibgut und Hausmüll sichtbar sein können. Dies ist jedoch selten der Fall, so Herr Eilers (B1). Außerdem fügte Herr Hein hinzu, dass Meeresmüll eher in größeren Schifffahrtsstraßen, wie der Ems, anzutreffen wäre. Aufgrund der größeren Schiffe, werde eine größere Strömung erzeugt, welche dazu führe, Müll im Fahrwasser mitzuziehen (B2).

Zusammensetzung des Meeresmülls

Sowohl der schwimmende Meeresmüll, als auch der angeschwemmte Müll an den Stränden ist kein typischer Hausmüll (B1). Beide Befragte berichteten, dass es sich um Arten gewerblichen Mülls handelt (B1, B2). Genannt wurden Plastikflaschen, Reinigungsmittel-Kanister, ganze Kunststoffkisten, alte Schiffstau und Eimer, welche ihren Ursprung in der Hochseeschifffahrt haben (B1, B2). Aus der Fischerei kämen Leinen, Netze und weiterer Müll (B1). Außerdem berichteten beide Befragten von großen Plastikteilen (B1, B2). Diese großen Plastikteile können beispielsweise abgebrochene Hafenanlagen darstellen, so Herr Eilers (B1/5, Z.45ff.).

Probleme durch Meeresmüll

Bezüglich der Probleme, die Meeresmüll verursacht unterscheiden sich die Aussagen der Befragten. Herr Hein berichtete, dass es bisher keine Probleme an den Schiffen gegeben hätte. Dies läge jedoch an der Bauart der Schiffe, welche ohne eine Wasseransaugung arbeiten würden (B2). Ebenso gäbe es keine Probleme mit Meeresmüll in den Häfen, da dieser durch die entgegenfließende Strömung am Hafen vorbeigeleitet werde (B2/13, Z.97ff.) Ihm sei jedoch bewusst, dass es die Möglichkeit gäbe, dass sich Schiffstau am Ruder oder der Schiffsschraube verfangen könnten, dies

sei jedoch noch nie vorgekommen (B2). Diesen Punkt führte Herr Eilers weiter aus. Netzreste, Leinen und Angelschnüre der Fischerei hätten bei der Norden-Frisia bereits diese Probleme verursacht (B1). Neben der Beschädigung des Schiffes besteht die Gefahr der Umweltverschmutzung durch austretendes Öl. Dies kann passieren, wenn sich beispielsweise ein Stück Leine in eine am Propeller befindliche Dichtung hineingräbt und da diese Dichtung durch ein Ölbad gelagert ist, kann es zum Austritt von Öl kommen (B1/9, Z.67ff.). Des Weiteren kann der Schiffsrumpf durch Kollisionen mit Treibgut oder Hindernissen in der Wassersäule und am Boden beschädigt werden (B1). Herr Eilers betonte, dass alle Probleme nicht durch Haus- und den normalen Plastikmüll verursacht werden.

Zusammenfassung

Es kann festgehalten werden, dass beide Befragten ein ähnliches Bild über die Plastikbelastung der Nordsee berichten. Der normale Haus- und Plastikmüll sind sowohl an den Küsten und Stränden, als auch im Fahrwasser des Wattengebietes selten sichtbar und verursachen keine Probleme an den Schiffen der Betreiber. Sichtbar ist Meeresmüll an den Nordstränden der Inseln und in Bereichen größerer Schifffahrtsstraßen. Ebenso gibt es in den Hafenbecken selten sichtbaren Müll. Sichtbare und Probleme verursachende Müllarten entstammen der Fischerei und weiteren Hochseeschifffahrt. Diese Müllarten können durchaus den Schiffskörper beschädigen und Probleme am Ruder und der Schiffsschraube, mit einem möglichen resultierenden Öleintrag in die Nordsee, verursachen.

4.1.2 Rechtlicher Rahmen

Abfallmanagement allgemein

Die in Deutschland geltenden Vorgaben, sowie die Fährschifffahrt betreffenden Vorschriften bedingen, dass das Abfallmanagement entlang der Küste ähnlich ist (B1). Insgesamt gibt es eine Vielzahl an Vorgaben, welche jeweils jährlich durch externe Stellen kontrolliert werden (B1, B2). Besonders die deutschen Gesetze spielen eine Rolle für die Lieferung und Entsorgung von Brennstoffen, Öl und Altöl, sowie Treibstoff- und Vorfiltrern. So sind die Lieferfirmen verantwortlich für geltende Sicherungsmaßnahmen bei Anlieferung zu sorgen, um Umweltschäden zu vermeiden, aber auch zuständig für die sachgemäße Entsorgung der anfallenden Abfälle (B1, B2). Weitere spezielle Abfälle, wie beispielsweise Schmutzwasser aus dem Inneren der Schiffskörper (Bilge-Schmutzwasser), werden ebenso von spezialisierten Unternehmen

abgeholt (B1, B2). Diese Arbeiten, sowie die Wartung und Instandhaltung, werden in der Regel im Hafen durchgeführt (B1). Einmal pro Jahr muss jedes Schiff in die Werft, damit der Schiffs-TÜV den gesamten Zustand des Schiffskörpers beurteilen kann. Gleichzeitig können Anstriche erneuert und weitere Arbeiten am Rumpf durchgeführt werden (B1, B2). In der nationalen Fahrt ist die Führung eines Mülltagebuchs nicht gefordert, jedoch müssen die Nachweise der sachgemäßen Entsorgung, in Form von Lieferscheinen und Rechnungen der Lieferfirmen und Entsorgungsunternehmen gesammelt und entsprechend aufbewahrt werden (B1, B2).

Vorschriften nach MARPOL

Neben dem Verbot des Eintrags von Abfällen in die Nordsee, bedingt durch das Fahrtgebiet der Fährbetreiber, regelt MARPOL indirekt durch verschiedene Vorschriften die Behandlung von Abfällen in der Schifffahrt (B1, B2). Als Liniendienste mit festen Strecken und beiden Hafenstandorten in Deutschland sind die Fährbetriebe entlang der Küste von der sonst geltenden Pflicht, jegliche Abfälle vor jedem Auslaufen zu entsorgen, entbunden (B1, B2). Diese Entbindung bedarf einer, jährlich zu erneuernden, Genehmigung (B1). Außerdem muss pro Schiff ein Müllbehandlungsplan erstellt werden, welcher u.a. die Punkte Müllabgabe, -trennung, sowie die genauen Standorte von Müllsammelstationen bzw. Mülleimern enthält (B1). Ebenso muss an Bord der Schiffe ein Aushang den Fahrgästen zugänglich sein, welcher die grundlegenden Regelungen durch MARPOL, wie die Entsorgung der Abfälle, beinhaltet (B1).

Vorschriften durch ISM-Zertifizierung

Herr Eilers berichtete außerdem, dass es ein Schiffssicherheits-Zertifizierungssystem (International Safety Management, ISM) gibt, welches für die Fährschifffahrt gelte. Neben Themen der direkten Schiffssicherheit, wird auch gefordert, dass Mitarbeiter und Besatzungen sich regelmäßig über umweltrelevante Thematiken, beispielsweise den Müllbehandlungsplan des Schiffes, zu unterhalten haben. Diese Trainings werden alle 2-3 Jahre durch ein externes Audit durch die *Deutsche Flagge* überprüft. (B1/75, Z.599ff.)

Zusammenfassung

Zusammenfassend ergab sich aus den Gesprächen, dass nicht nur verschiedenste Vorschriften und Auflagen, welche den Eintrag von Abfällen in die Umwelt betreffen, bestehen, sondern diese auch einer regelmäßigen Kontrolle durch externe Prüfer unterliegen. So ist nicht nur sichergestellt, dass Abfälle des Schiffsbetriebs, aus Wartung und Instandhaltung sachgemäß entsorgt werden, die Müllbehandlung und -entsorgung

an Bord der Schiffe nach aufgestellten Vorgaben geschieht, sondern auch Mitarbeiter, Besatzungen und Passagiere über diese Vorschriften aufgeklärt werden. Da einige dieser Vorschriften ihren Ursprung in deutschen Gesetzen haben und MARPOL von internationaler Gültigkeit ist, ergibt es sich, dass das Abfallmanagement der Fährbetreiber entlang der niedersächsischen Küste kaum Unterschiede aufweist.

4.1.3 Maßnahmen der Müllvermeidung und -reduzierung

Maßnahmen zur Aufklärung der Passagiere

Auf die Frage, wie man an Bord der Schiffe dafür Sorge, dass Passagiere ihren Müll sachgemäß entsorgen, gaben beide Befragten an, dass es, wie bereits erwähnt, den Aushang nach MARPOL zur Aufklärung der Fahrgäste an Bord der Schiffe gäbe. Weitere Möglichkeiten bestünden darin Plakate oder Flyer zu dieser Thematik auszuhängen. Ebenso könne es Durchsagen geben, welche die Passagiere auffordern, auf eine sachgemäße Entsorgung zu achten. Keine dieser Möglichkeiten findet zurzeit Anwendung auf den Schiffen (B1, B2). Herr Hein berichtete, dass die Aufklärung eher im direkten Kontakt zwischen einem Besatzungsmitglied und dem Passagier stattfindet. So werden besonders Kinder, die sich oben an Deck aufhalten und beispielsweise ein Eis am Stiel verzehren, mündlich hingewiesen aufzupassen, dass ihnen der Müll nicht wegfliegt und gezeigt, wo sich der nächste Mülleimer befindet (B2/61, Z.486ff.). Dies geschehe nicht auf Weisung, sondern die Mitarbeiter handeln auf freiwilliger Basis (B2).

Maßnahmen zur Unterstützung von Projekten durch Passagiere

Herr Hein berichtete, dass es am Ende der Online-Buchung für Passagiere die Möglichkeit gibt Projekte, welche der Nachhaltigkeit dienen, zu unterstützen. Dieser „Umweltdollar“ (B2/89, Z.1033ff.) wäre auf freiwilliger Basis, würde aber gut angenommen werden von Fahrgästen (B2). Die Reederei Norden-Frisia hatte den Fahrgästen eine ähnliche Möglichkeit zur Verfügung gestellt. Es handelte sich dabei um ein regionales Projekt der Klimaneutralität. Diese Möglichkeit bestünde inzwischen jedoch nicht mehr, da es kaum genutzt wurde. (B1)

Maßnahmen der Müllreduzierung/-vermeidung im gastronomischen Bereich

Da bei beiden Fährbetrieben an Bord der Schiffe ein gastronomisches Angebot besteht, wurden die Befragten nach Maßnahmen in diesem Bereich gefragt, welche der Reduzierung oder Vermeidung von Abfällen dienen. Als erstes wurde die Verwendung von Porzellangeschirr, Gläsern und normalem Besteck genannt (B1, B2). Herr Hein

merkte jedoch an, dass diese Möglichkeit nur ab einer gewissen Größe der Schiffe bzw. der Kombüse möglich ist, um die Menge an Geschirr auch an Bord säubern zu können (B2/31, Z.232ff.). Im Fall der Fähren nach Spiekeroog gäbe es daher Heißgetränke in Porzellantassen und Kaltgetränke in Glasflaschen (B2). Generell wurde das Verwenden von Mehrwegartikeln, wie Glasflaschen und Plastikalternativen, wie dem Holzrührstäbchen für Heißgetränke genannt (B1, B2). Herr Hein gab außerdem an, dass aus Gründen der Plastikvermeidung keine Süßigkeiten in Tüten, zum Beispiel Gummibärchen, verkauft würden und man keine Plastik-Strohhalme mehr anbiete (B2). Auch Herr Eilers berichtete, dass ein plastikarmer Wareneinkauf angestrebt werde (B1).

Maßnahmen der Müllreduzierung/-vermeidung im System Fährschifffahrt

Weitere Maßnahmen, welche sich weniger auf den direkten Fahrgastbetrieb beziehen, wurden in dieser neu entstandenen Kategorie zusammengefasst. Im Hafen von Neuharlingersiel gibt es neben den Anlegestellen der Fähren nach Spiekeroog Liegeplätze der Fischerei. Für diese wurden im Hafen *Litterboxen* aufgestellt, um einen Anreiz für die Entsorgung der Abfälle an Land, in diese Boxen zu schaffen (B2/7). Im Schiffsbetrieb, bei Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten, versuche man, neben der generellen Müllvermeidung, auch das Benutzen von Putztüchern zum Auffangen von Öl und Schmiermitteln gering zu halten (B2/71). Als dritte Maßnahme, nannte Herr Hein den Versuch Einkaufsgemeinschaften mit anderen Fährbetreibern zu bilden, um Betriebsmittel gemeinsam einzukaufen. Dies scheiterte aufgrund des starken Konkurrenzdrucks zwischen den Gesellschaften (B2/77).

Zusammenfassung

Die Reduzierung oder Vermeidung von Müll durch verschiedene Maßnahmen je nach Einsatzbereich, scheint in beiden Unternehmen eine wichtige Rolle zu spielen. Der Fokus dieser Maßnahmen beschäftigt sich hauptsächlich mit Bereichen, in denen Passagiere agieren. Aufklärende Maßnahmen können das Bewusstsein der Passagiere schulen und diese auf einen sachgemäßen Umgang mit ihrem Müll hinweisen. Projekte der Klimaneutralität und Nachhaltigkeit können durch die Fahrgäste auf freiwilliger Basis unterstützt werden, wenn Fährbetreiber diese Möglichkeit bei der Online-Buchung in den Bezahlungsprozess einbinden. Die Möglichkeiten Müll im gastronomischen Bereich zu reduzieren oder zu vermeiden, sind oft anhängig von der Größe der jeweiligen Schiffe und Räumlichkeiten. Durchgesetzt haben sich trotzdem die Verwendung von Mehrwegartikeln, wie Glasflaschen, Porzellangeschirr und haushaltsüblichen Bestecks, sowie der Einsatz von Plastikalternativen oder der Verzicht auf ein zu großes umverpacktes Sortiment. Die meisten Maßnahmen lassen sich in diesem Bereich finden.

Müllvermeidende Maßnahmen im Betrieb der Schiffe beziehen sich eher auf den generell sparsamen Einsatz von Verbrauchsartikeln und dem zur Verfügung stellen von Müllbehältern. Eine bisher nicht bestehende, aber benannte, Maßnahme, stellen Einkaufsgemeinschaften dar, um größere Mengen abnehmen und somit Kosten senken zu können.

4.1.4 Ideen und Hindernisse weiterer Maßnahmen der Müllreduzierung/-vermeidung

Aus bereits indirekt Erwähntem, aber auch in den Gesprächen konkret Angesprochenem, entstand diese Kategorie.

Staatliche Zuschüsse, wie es sie in vielen anderen Bereichen in Deutschland gibt, gibt es im gesamten System der Fährschifffahrt nicht. Übernahm vor 16 Jahren noch das Land Niedersachsen die Kosten für die Entsorgung von Schmutzwässern aus dem Schiffsbetrieb, so müssen die Fährbetreiber diese Kosten heute selbst tragen. (B2)

Aus der Gesellschaftsform der Fährbetriebe ergeben sich zudem große Unterschiede, der zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel. Kleinere Gesellschaften, sowie kommunale Gesellschaften, haben daher oft nicht die Möglichkeit weitere Maßnahmen oder Projekte mit Umweltrelevanz umzusetzen. So bestünde ganz klar der Wunsch mehr Plastikalternativen, wie den Holz- statt Plastik-Strohalm, einzusetzen, jedoch seien diese im Verhältnis zu teuer, um sie anbieten zu können, berichtete Herr Hein. (B2)

Eine Finanzierung solcher Maßnahmen sei auch nur bedingt durch Fahrpreiserhöhungen möglich, da bereits steigende Betriebskosten auf diese Weise abgepuffert würden (B1, B2). Herr Hein fügte dennoch erneut die Möglichkeit der Einkaufsgemeinschaften an. Statt mit anderen Fährbetreibern könnte man ebenso versuchen diese mit Inseln oder touristischen Unternehmen zu bilden (B2). Um künftig Zeitschriften zu vermeiden, nannte Herr Eilers die Idee der digitalen Zeitschriften (B1).

In den Gesprächen ging es auch immer wieder um weitere umweltrelevante Thematiken. Herr Hein berichtete, dass viele Ideen, welche mit dem Umbau und Neubau der Schiffe verbunden sind, im Bereich des Wattenmeergebietes aufgrund des Schutzstatus, nicht umsetzbar wären, da besonders die Inselhäfen nicht an die Maße neuer und größerer Schiffe angepasst werden dürften. Dies beträfe vor allem die Inselhäfen von Baltrum, Langeoog, Wangerooge und Spiekeroog. (B2/87, Z.964ff.)

Herr Eilers fügte außerdem hinzu, dass eine der sinnvollsten Maßnahmen im Privaten der Fahrgäste anfangen. So würde man einiges an Müll vermeiden, würden die

Passagiere Brotdosen und eigene, wiederverwendbare Getränkeflaschen nutzen. (B1/83, Z.694ff.)

Das größte Problem in der Umsetzung von Maßnahmen, die zu einer Müllreduzierung oder -vermeidung beitragen, scheint die Finanzierung zu sein. Es gibt keine staatlichen Zuschüsse und auch das Land Niedersachsen beteiligt sich nicht an anfallenden Kosten. Demnach sind größere Investitionen den privatwirtschaftlichen, größeren Gesellschaften vorbehalten, da es den kleinen und kommunalen Gesellschaften an finanziellen Mitteln fehlt. Müllvermeidendes Verhalten und das Verwenden von Mehrwegartikeln, sowie Plastikalternativen, sei nicht nur bei Fährbetrieben von Bedeutung, sondern würde im Privaten der Fahrgäste bereits zu positiven Veränderungen führen, welche sich auf den Fahrgastbetrieb auswirken würden.

4.1.5 Gastronomie und Warenangebot an Bord der Schiffe

Umfang des gastronomischen Angebots

Die Gastronomie an Bord eines Fährschiffes kann von einem kleinen Kiosk, der von der Besatzung selbst betrieben wird, bis zu einem Café mit Tischbedienung reichen. Ausschlaggebender Punkt des Umfangs des gastronomischen Angebots, scheint dabei neben der Größe der Räumlichkeiten, die Länge der Fahrt zu sein. Das Kochen frischer Speisen in einer Kombüse sei jedoch in der Fährschiffahrt nicht vorhanden, berichtete Herr Eilers. (B1, B2)

Warenangebot an Bord der Schiffe

Das Warenangebot kann ebenso reduziert, wie ausgedehnt sein. Auf den Fähren nach Spiekeroog beschränke sich das Sortiment auf Heißgetränke, Kaltgetränke in Glasflaschen, Süßigkeiten in Form handelsüblicher Schokoriegel und der Bockwurst mit Brot auf dem Pappteller (B2). Hier verzichte man auf die Möglichkeit des to-go, so Herr Hein. Die Schiffe der Norden-Frisia haben ein umfangreicheres Warenangebot. Neben der Tischbedienung gibt es die Möglichkeit Getränke to-go im Pappbecher zu erwerben. Außerdem ist ein Sortiment von Eis am Stiel, sowie verschiedenen unverpackten Süßigkeiten vorhanden. Herr Eilers verwies außerdem auf die digitale Speisekarte, der man entnehmen kann, dass kalte und warme Speisen angeboten werden. (B1)

Zusammenfassung

Man kann festhalten, dass das gastronomische Angebot auf Fährschiffen, bedingt durch die verschiedenen Fahrtzeiten, eher klein, aber ebenso umfangreich ausgestattet sein kann. Dabei steigt mit dem Umfang des Service auch das Warenangebot. In jedem Fall gehören Kalt- und Heißgetränke, sowie Kleinigkeiten in Umverpackung zum Standardsortiment.

4.1.6 Abfallaufkommen, -arten und Entsorgung

Abfallentsorgung an Bord der Schiffe

Die Abfallentsorgung an Bord der Schiffe reicht je nach Saison von der täglichen Leerung, bis zur wöchentlichen Leerung in den Wintermonaten. Sowohl bei der Norden-Frisia, als auch bei der Nordseebad Spiekeroog gibt es mehrere Müllsammelstationen. Die Stationen bestehen aus mehreren Mülleimern, um eine Mülltrennung an Bord zu ermöglichen. Herr Hein berichtete außerdem, dass die Mülleimer an Deck verankert sind, um ein Überbordgehen zu verhindern und von selbstschließenden Deckeln. (B1, B2)

Abfallentsorgung im Hafen

Die weitere Entsorgung und Sammlung der Abfälle sind, wie bereits erwähnt, sehr ähnlich in den Häfen. Der Müll, der von den Schiffen entsorgt wird, wird in Hafenauffangstationen, welche durch MARPOL vorgeschrieben sind, zwischengelagert. Diese bestehen aus großen Müllcontainern, welche windgeschützt und sicher vor Möwen stehen. Die Mülltrennung erfolgt dabei in Restmüll, Wertstoffe und Papier. Die Abfuhr erfolgt wöchentlich durch den Landkreis und regionale Entsorgungsunternehmen, wie es auch aus dem normalen Landbereich bekannt ist. (B1, B2)

Gebührensysteem der Abfallentsorgung

Die Gebühren der Entsorgung werden je Abfuhrunternehmen abgerechnet. So berichtete Herr Eilers, dass der Landkreis dabei nach einem festen Gebührensatz abrechne. Die regionalen Entsorgungsunternehmen berechnen die Kosten nach Aufwand bzw. nach Häufigkeit der Abfuhr (B1). Daraus ergibt sich, dass indirekt Kosten gespart werden können, durch ein geringeres Müllaufkommen. Trotzdem würde dies keine nennenswerten Kostenvorteile für die Fährbetreiber bedeuten, so Herr Hein. Sondermüll ist nochmals kostenintensiver als der haushaltsübliche Müll und muss

entsprechend extra entsorgt werden. Die bereits angesprochene Entsorgung von Altöl und alten Filtern durch die jeweiligen Firmen ist unentgeltlich. (B2)

Abfallaufkommen

Insgesamt setzt sich das gesamte Abfallaufkommen der Fährschifffahrt aus dem Fahrgastbetrieb, dem Schiffsbetrieb und dem Landbereich zusammen. Aus den saisonal schwankenden Passagierzahlen ergibt sich in den Sommermonaten ein höheres, in den Wintermonaten entsprechend niedrigeres, Müllaufkommen. Herr Eilers schätzte die Menge auf 5-6 Müllsäcke pro Tag im Fahrgastbetrieb. Genauere Angaben konnten beide Befragten nicht machen. Der Großteil des Mülls entsteht jedoch durch den Fahrgastbetrieb, wenig Müll durch den Schiffsbetrieb und die Besatzungen würden nahezu keinen Müll produzieren. (B1, B2)

Abfallarten des Fahrgastbetriebs

Die Zusammensetzung der Abfälle des Fahrgastbetriebes könne man mit dem normalen Hausmüll vergleichen, berichtete Herr Hein. Außerdem gäbe es so gut wie keinen Biomüll. Dieser entstünde nur, wenn ein Passagier bestellte Speisen nicht verzehren würde. Zu den typischen Abfällen gehören Umverpackungen, wie bspw. Chipstüten, aber auch das Brotpapier, sowie Getränketüten und -fläschchen. (B1)

Zusammenfassung

Das Abfallaufkommen eines Fährbetriebs besteht hauptsächlich aus den Abfällen des Fahrgastbetriebs. Weder der technische Betrieb der Schiffe mit Wartungen, Instandhaltungsarbeiten und Reparaturen, noch die Besatzungen produzieren viel Müll. Dies kann auch an den Abfällen selbst erkannt werden, welche dem normalen Hausmüll, auf Reisen vorrangig durch Umverpackungen und Getränkepackungen, ähneln. Die schwankenden Abfallmengen bestätigen einen Zusammenhang zum saisonal schwankenden Passagieraufkommen. Die Leerung der Bordabfälle in den Sommermonaten meist täglich, in den Wintermonaten wöchentlich statt. Das Müllaufkommen wurde für einen Fährbetrieb auf 5-6 Müllsäcken pro Tag geschätzt. Auf den Schiffen wird der Müll bereits in Restmüll, Wertstoffe und Papier getrennt, in den Häfen stehen entsprechende Container in geschützten Stationen bereit, um meist wöchentlich vom Landkreis und regionalen Entsorgungsunternehmen abgeholt zu werden. Um Müllverluste durch Verwehungen und Möwen zu vermeiden, können Mülleimer an Bord verankert werden und schwere, selbstschließende Deckel haben. Es gibt kein pauschales Gebührensystem, sondern jedes Unternehmen rechnet nach eigenen Gebührensätzen ab. Eine Berücksichtigung des Aufwandes scheint es zu

geben, jedoch entstehen keine nennenswerten Kostenvorteile, wenn Fährbetreiber besonders wenig Müll produzieren. Sondermüll, der nicht von der Lieferfirma unentgeltlich entsorgt wird, muss vom Betreiber zu kostenintensiveren Konditionen selbst entsorgt werden.

4.1.7 Bewusstsein der direkten Beteiligten am System

Fäherschiffahrt

Bewusstsein der Reedereien/Fährbetreiber über umweltrelevante Themen

Zu Anfang des Gesprächs wurden die Befragten nach ihrem Bewusstsein über die Plastikbelastung und generelle Problematik von Meeressmüll gefragt. Beide Befragte konnten vermitteln, dass diese Thematiken in der Fäherschiffahrt eine große Rolle spielen (B1, B2). Herr Hein (B2) betonte dabei, dass dies nicht nur die Fährbetreiber selbst betreffen würde, sondern man sich auf den Inseln und an der Küste ebenso mit diesem Problem auseinandersetzen würde. Auch bekannt ist, dass Makroplastik sich in der marinen Umgebung zu Mikroplastik zersetzt (B2). Es scheint ein generell großes Bewusstsein für weitere umweltrelevante Thematiken vorhanden zu sein. So habe man bei der Nordseebad Spiekeroog GmbH im Jahr 2020 eine Stelle eingerichtet, welche sich ausschließlich mit Themen der Nachhaltigkeit beschäftigt (B2). Darüber hinaus wurden einige weitere Punkte genannt, wie die Auseinandersetzung mit dem zukünftigen Verzicht auf Verbrennungsmotoren und dem Umstieg auf Elektromobilität, die Verwendung von unbedenklicheren Schmiermitteln oder umweltfreundlicheren Schiffsfarben (B1, B2).

Bewusstsein der Mitarbeiter/Besatzungen

In den Gesprächen wurde auch immer wieder über die Mitarbeiter und Besatzungen gesprochen, welche bereits im Bereich der Maßnahmen zur Erwähnung kamen. Diese scheinen ebenso ein ausgeprägtes Bewusstsein für die Belastung der Nordsee zu haben (B1, B2). Sowohl aus privatem, als auch betrieblichem Interesse. Auf privater Ebene spielen die Heimatverbundenheit und Identifikation mit der Firma, aber besonders mit den Inseln und den Küstenorten eine Rolle. Die regelmäßigen Trainings, in denen u.a. über die Müllbehandlungspläne gesprochen wird legen eine Basis auf betrieblicher Ebene (B1). Außerdem seien sich die Mitarbeiter bewusst, dass eine unsachgemäße Entsorgung dem persönlichen Ansehen und dem Ansehen der Firma schade und dass man finanziell abhängig von der Urlaubattraktivität der Region ist (B1, B2). Herr Hein

(B1) berichtete, dass er bisher keinen Mitarbeiter bei einer unsachgemäßen Entsorgung beobachten konnte, sondern, dass diese stets versuchen Müllverluste zu verhindern.

Bewusstsein der Passagiere

Über das Bewusstsein der Passagiere unterscheiden sich einzelne Aussagen stark voneinander, obwohl Herr Eilers (B1) berichtet, dass die Sauberkeit des Urlaubsziels auch für die Passagiere von Bedeutung ist. So gibt es Fahrgäste, welche nicht auf eine sachgemäße Entsorgung der Abfälle achten. In manchen Fällen sei es sogar der Fall, dass die angebotene Mülltrennung derart ignoriert werde, dass man Wertstoffsäcke in den Restmüll entsorgen müsse (B2). Der normale Fahrgast plant während der Überfahrt etwas zu Verzehren. Manche bringen sich etwas von zuhause mit, andere nutzen das gastronomische Angebot auf den Schiffen. Ebenso Verlangen ausreichend Gäste nach der Möglichkeit des to-go an Bord, dass dies angeboten wird (B1). Heimatverbundene und Insulaner, würden im Vergleich achtsamer im Umgang mit Müll sein, berichtete Herr Hein (B1). Äußerte dennoch, dass er vermute, dass Urlauber der Insel Spiekeroog ein größeres Bewusstsein für umweltrelevante Themen hätten und somit eher auf einen sachgemäßen Umgang achten.

Über die Bereitschaft umweltrelevante Projekte zu unterstützen ist eine klare Aussage schwierig. Herr Eilers (B1) berichtete, dass dieser Versuch gescheitert war, da die Fahrgäste die Möglichkeit nicht nutzten. Im Falle der Nordseebad Spiekeroog nähmen die Fahrgäste diese Möglichkeit an (B2).

Zusammenfassung

Abschließend kann man festhalten, dass von Seiten der Reedereien und Betreiber der Fähren ein tiefgreifendes Bewusstsein über die Plastikbelastung der Nordsee besteht. Darüber hinaus wird sich mit weiteren umweltrelevanten Themen auseinandergesetzt, sodass sich das Bild eines umfassenden Umweltbewusstseins ergibt. Dieses Bewusstsein scheint ebenso bei Mitarbeitern und Besatzungen vorhanden zu sein. Eine große Rolle spielt dabei die Heimatverbundenheit der einzelnen Personen und die daraus resultierende freiwillige Motivation die Umwelt sauber zu halten. Für die Passagiere des Fährbetriebs ergibt sich ein anderes Bild. Es scheint deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Fahrgästen zu geben, was das Bewusstsein über die Notwendigkeit eines sachgemäßen Umgangs mit Abfällen und umweltrelevanten Themen, sowie die damit verbundene Bereitschaft sein Handeln anzupassen, betrifft. Somit gibt es nicht *den Fahrgast*, sondern es bedarf einer individuellen Betrachtung.

4.1.8 Eintragungspunkte und -potentiale

Mögliche Eintragungspunkte von Abfällen in die Umwelt

Aus den Gesprächen konnten verschiedene mögliche Eintragungspunkte von Abfällen in die Umwelt und somit in die Nordsee entnommen werden. Besonders an Deck der Schiffe, sowie in den Häfen, spielt die Unachtsamkeit von Fahrgästen im Zusammenhang mit Wind und Möwen eine Rolle (B1, B2). Aber auch während des Müllumschlags ergeben sich Punkte, bei denen Müll verloren gehen kann (B1). In den Häfen können auch Möwen auf der Suche nach Nahrung dafür sorgen, dass Müll verteilt wird und sich in der Umwelt verteilen kann (B1). Der Verlust von Müll aus dem direkten Schiffsbetrieb sei nur bei größeren Unfällen möglich, betonte Herr Hein (B1).

Eintragungspotentiale im Betrieb der Fährschifffahrt

Das Eintragungspotential der Fährschifffahrt bezogen auf den Betrieb der Schiffe, ohne den Aspekt der Fahrgäste, wird von beiden Befragten als nicht vorhanden bzw. gering eingeschätzt und ein Verbesserungspotential wäre kaum vorhanden. Die bestehenden Managementsysteme, sowie die Vielzahl an Gesetzen, Auflagen und Kontrollen würden kaum Raum für mögliche Eintragungspunkte lassen. Selten würden Möwen Probleme verursachen und ebenso selten gäbe es Müllverluste beim Müllumschlag. (B1, B2)

Herr Hein (B2) fügte hinzu, dass statistisch belegt wäre, dass die Fährschifffahrt der Inseln sicherer wäre und es weniger Unfälle als in der Hochseeschifffahrt gäbe. Da Müllverluste von den Schiffen nur aus Unfällen resultieren können, wäre die Fährschifffahrt nachweislich sicherer und somit sauberer.

Eintragsquelle weltweite Schifffahrt

Diese Kategorie entstand während der Auswertung der Interviews. Auf die Bitte, das generelle Eintragungspotential der Fährschifffahrt zu beurteilen, kamen beide Befragten auf den gleichen Punkt zu sprechen. Die Hochseeschifffahrt wurde als wahrscheinlichste Quelle des Meeressmülls in der Nordsee genannt. Begründet wurde dies auf der einen Seite durch die sichtbaren Arten des Meeressmülls an den Stränden und Küsten, mit den typischen Abfällen aus der Hochseeschifffahrt. (B1, B2)

Herr Eilers (B1) war einige Jahre tätig in dieser Branche, bevor er zur Reederei Norden-Frisia kam. Er konnte aus Erfahrung berichten, dass es Hafenstaaten und Küstenländer gibt, bei denen die gleichen Auflagen und Vorschriften für die Schifffahrt gelten, doch *„wenn man links und rechts in den Häfen [...] guckt, [...] kommt der Müllwagen und kippt*

den eingesammelten Müll aus der Stadt neben dem Schiff über die Kante“ (B1/75, Z.582ff.).

Eintragungspotential der Passagiere

Neben der Hochseeschifffahrt vermuten beide Befragten das höchste Potential eines Eintrags von Abfällen in die Nordsee bei den Passagieren der Fährschifffahrt. Da die Passagiere in der Regel weder an Bord der Schiffe, noch in den Häfen alleine sind und sich somit gegenseitig beobachten, schließe man absichtliches Entsorgen aus. Das Potential entstünde auf unabsichtlicher Basis, eher aus Unachtsamkeit, wäre aber durchaus vorhanden, wie das Beispiel der Vermischung von Restmüll und Wertstoffen, was dazu führt, dass eine sachgemäße Entsorgung nicht mehr möglich ist. (B1, B2)

Herr Hein (B2) sieht dieses Potential eher bei Kindern, als Erwachsenen, da man von ihnen eher eine Unachtsamkeit erwarten kann. Außerdem fügte er hinzu, dass Müll im Hafenbecken nur aus dem Tourismus stammen kann.

Zusammenfassung

Die Unachtsamkeit der Passagiere im Umgang mit Abfällen scheint das größte Potential für den Eintrag von Müll in die Nordsee darzustellen. Wind und Möwen können dabei, besonders bei Kindern, dieses Potential verstärken. Absichtliche Einträge werden weniger vermutet, da man davon ausgeht, dass die Gruppendynamik von einem solchen Verhalten abhält. Einen weiteren möglichen Eintragungspunkt stellt der Müllumschlag in den Häfen dar. Müllverluste durch den Schiffsbetrieb werden eher ausgeschlossen, da diese nur in Verbindung mit größeren Unfällen auf See gebracht werden und die Vielzahl an Auflagen, Gesetzen und Kontrollen dafür gesorgt habe, dass die Managementsysteme kaum Punkte eines Potentials ermöglichen würden. Auffallend war, dass die Hochseeschifffahrt von beiden Befragten als Quelle des Meeremülls in der Nordsee genannt wurde. Die Fährschifffahrt im Allgemeinen wird nicht als potentielle Eintragsquelle gesehen.

4.1.9 Einfluss der Corona-Pandemie

Die Corona-Pandemie hat auch im Bereich der Fährschifffahrt zu einigen bedeutenden Veränderungen geführt, welche mit einem verstärkten Einsatz von Plastikartikeln geführt haben. Herr Eilers (B1) benannte die Gesamtheit der Maßnahmen, welche man momentan einhalten müsse, als Rückschritt. Spuckschutze aus Plastikfolien mussten auf den Schiffen installiert werden, in den Häfen werden Unmengen an Flatterband zum

Absperren und Leiten der Fahrgäste verwendet und im gastronomischen Bereich musste man auf Umverpackte Waren zurückgreifen. Auf die Fähre der Nordseebad Spiekeroog treffen diese Punkte nicht zu, da an Bord ein Verbot besteht den vorgeschriebenen Mund-Nasen-Schutz abzunehmen. Sie mussten das gastronomische Angebot seitdem einstellen. (B2)

4.1.10 Zusammenfassende Tabellen zur Veranschaulichung der Ergebnisse

Arten des sichtbaren Meeressmülls im Wattengebiet in Tabelle 10 zusammengefasst. Tabelle 11 (S.58) fasst alle erwähnten potentiell anfallenden Müllarten zusammen, welche aus dem technischen Schiffsbetrieb anfallen können. In den Interviews angesprochene und den Müll des Fahrgastbetriebs dominierende Müllarten sind in Tabelle 12, S.58 dargestellt. Das Warenangebot bzw. die Darreichungsform von Speisen oder Getränken, aus denen potentiell Müll entstehen kann, finden sich in Tabelle 13 aus S.58. Zuletzt findet sich auch S.59 eine die Tabelle 14 mit potentiellen Eintragungspunkten/-quellen und der Einschätzung der Experten des Potentials dieser Eintragungspunkte. Maßnahmen zur Müllvermeidung/-reduzierung sind in Tabelle 15 auf S.59 zusammengetragen.

Sichtbarer Meeressmüll
Plastikflaschen
Reinigungsmittel-Kanister
Kunststoffkisten
Leinen (Fischerei)
Netze (Fischerei)
Angelschnüre (Fischerei)
alte Schiffstau
Eimer
große Plastikteile (bspw. abgebrochene Hafenanlagen)
gewerblicher Hausmüll
Müll aus der Hochseeschifffahrt

Tabelle 10: Beobachteter Meeressmüll im Wattenmeergebiet | Quelle: leitfadenorientierte Interviews, Eigene Darstellung

Abfälle aus dem technischen Betrieb der Schiffe
Altöl Treibstoff- und Vorfilter Bilge-Schmutzwasser (Öl-Wasser-Gemisch) Putzlappen (meist zum Aufwischen von Öl) (Schmiermittel) (Schiffsfarben)

Tabelle 11: Mögliche Abfallarten aus dem technischen Betrieb | Quelle: leitfadenorientierte Interviews, Eigene Darstellung

Abfälle aus dem Fahrgastbetrieb
Getränketüten Getränkefläschchen Brotpapier Chipstüten Umverpackungen kaum Biomüll normaler Hausmüll

Tabelle 12: Abfallarten aus dem Fahrgastbetrieb | Quelle: leitfadenorientierte Interviews, Eigene Darstellung

Warenangebot an Bord der Schiffe	
Norderney und Juist	Spiekeroog
Glasflaschen To-go Pappbecher Snacks und Süßwaren in Umverpackung	
Holzrührstäbchen	Pappteller Blechdosen (Bockwurst) Toastbrot

Tabelle 13: Warenangebot an Bord der Schiffe Fahrgastbetrieb | Quelle: leitfadenorientierte Interviews, Eigene Darstellung

Eintragspotential	Eintragungspunkt/-quelle			
hoch	Hochseeschifffahrt			Unfälle
	Fahrgast in Außenbereichen	Unachtsamkeit	Verwehungen und Möwen	
vorhanden	Müllumschlagpunkte	Anlagenfehler, Leckagen		
sehr gering	Mitarbeiter und Besatzungen			
	technischer Betrieb der Schiffe			
	Fahrgast in Innenbereichen			

Tabelle 14: Eintragungspotentiale der verschiedenen Bereiche des Systems *Fährschifffahrt* nach Einschätzung der Befragten | Quelle: Leitfadenorientierte Interviews, Eigene Darstellung

Maßnahmen zur Müllvermeidung/-reduzierung			
Gastronomie	Einsatz von Plastikalternativen	Porzellan- statt Plastikgeschirr Gläser statt Plastikbecher Papp- statt Plastikbecher Metall- statt Plastikbesteck Glas- statt PET- und Einweg-Flaschen Holz- statt Plastik-Strohhalme Holz- statt Plastik-Rührstäbchen	bereits vorhanden
	Verzicht auf Getränke zum Mitnehmen (to-go) Bilden von Einkaufsgemeinschaften Digitale Speisekarten		
Aufklärung	MARPOL-Aushang mündliches Hinweisen auf sachgemäße Entsorgung (freiw.) Mitarbeiter Schulungen		
	Plakate, Flyer oder Durchsagen		
Gastronomie	Digitale Zeitschriften		nicht vorhanden
technischer Schiffsbetrieb	Entlohnung eines geringen Müllaufkommens und umweltfreundlichen Abfallmanagements		

Tabelle 15: Maßnahmen zur Müllvermeidung/-reduzierung | Quelle: Leitfadenorientierte Interviews, Eigene Darstellung

4.2 Ergebnisse der wissenschaftlichen Beobachtung

Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Beobachtung werden in chronologischer Reihenfolge vorgestellt. Fotos der beschriebenen Gegenstände finden sich, wenn nicht im Text enthalten, auf dem beiliegenden Datenträger, ebenso wie die Beobachtungsbögen. Es konnte nicht immer ein Foto gemacht werden, meist aufgrund von wartenden Personen. Die Benennung der Fotos besteht aus dem ersten oder den ersten beiden Buchstaben der angefahrenen Insel und einer fortlaufenden Nummer. Ebenso findet sich im Anhang jeweils eine Skizze des Hafengeländes, auf der das Mülleimeraufkommen und Wartebereiche notiert sind (Seiten XXII-XXV).

4.2.1 27. September 2020 – Fähre von Norddeich nach Norderney

Am Sonntag, den 27. September 2020 fand die wissenschaftliche Beobachtung im Hafen Norddeich und auf der Fähre „Frisia III“ nach Norderney statt. Es war wolkig mit durchziehenden Regenschauern und leichtem Wind.

Hafen

Das Hafengelände besteht aus einem Hauptgebäude mit linksseitigem Kiosk, welcher sowohl von innen als auch von außen genutzt werden kann. Einige Meter vor dem Hafengebäude, linksseitig des Wendekreises, befinden sich kleine Fahrkartenschalter zur Selbstbedienung. Im hinteren Bereich des Hafengebäudes befindet sich ein Café mit Terrasse, welche aufgrund des Wetters an dem Tag nicht genutzt wurde. Die Terrasse öffnet sich in eine größere Fläche mit Ebenen, wo man sich aufhalten kann. Die Anlegestelle befindet sich rechts neben dem Gebäude. Der Hafen in Norddeich hat die Besonderheit, dass die Bahn wenige Meter vor dem Hafengebäude ihre Endstation hat und man direkt vom Bahnsteig das Hafengelände betritt. Insgesamt wirkt es wie ein großer Komplex. Das Hafengelände ist nicht weitläufig, man erreicht die verschiedenen Bereiche durch wenige Schritte.

Da überall verschiedene Müllarten auf dem Boden gefunden werden konnten, wurde der Hafen als verschmutzt wahrgenommen an diesem Tag. Reinigungskräfte konnten nicht beobachtet werden.

Die meisten Menschen sammelten sich an diesem Tag im Wartebereich vor der Fähre, vor dem Hafengebäude und Kiosk, sowie auf dem Ende des Bahnsteigs, welcher zum Hafengebäude zeigt. Diese Bereiche waren verschmutzter (N29), als das übrige Hafengelände. Am häufigsten konnte ich Zigarettenstummel finden. Diese lagen meist in Fugen, Ecken oder an Treppenstufen (N18, N19). Weitere Müllarten, die ich feststellen

konnte waren Servietten, Umverpackungen und Holzrührstäbchen (N26, N27, N28, N29). Außerdem eine Glasflasche (N17) an einer Hafenmauer und ein Knäuel Alufolie. An der rechten Vorderseite des Hafengebäudes befindet sich eine Raucherecke mit zwei Aschenbechern. Sie sind länglich und haben oben einen kleinen Einwurf für die Zigaretten (N1). Meiner Einschätzung nach, sind diese nicht anfällig für Verwehungen. Trotz der beiden Aschenbecher mit Sitzgelegenheit dazwischen und einer Entfernung von weniger als 5 Metern zueinander lagen viele Zigarettenstummel am Boden. Es konnte eine Person beobachtet werden, welche ihre Zigarette auf den Boden warf, austrat und dort liegen ließ. Umstehende Personen hatten dies entweder nicht bemerkt oder ignorierten es.

Der Kiosk verkauft hauptsächlich to-go-Heißgetränke, Getränke in Glasflaschen und Umverpacktes. Außerdem gibt es Speisen „auf die Hand“, wie bspw. Belegte Brötchen oder Muffins. In welcher Form diese den Gästen gereicht werden, konnte ich nicht beobachten. Im Bereich des Kiosks konnte ich besonders häufig die Holzrührstäbchen und Servietten am Boden finden.

Das Mülleimeraufkommen im gesamten Hafengebiet würde ich als „konzentriert“ bezeichnen. Entlang des Bahnsteigs stehen in regelmäßigen Abständen insgesamt acht Mülleimer. Bei den Fahrkartenschaltern zur Selbstbedienung steht ein Mülleimer, welcher am Morgen überfüllt war (N5). An der Vorderseite des Hafengebäudes befinden sich drei Mülleimer, sowie die beiden Aschenbecher. Diese Mülleimer stehen weniger als 5 Meter weit auseinander. Einer dieser Mülleimer war überfüllt (Abbildung 6, N3).



Abbildung 6: Überfüllter Mülleimer am Morgen (links) und am Nachmittag (rechts) in Norddeich. | Quelle: Eigene Aufnahme, N3, N6

Der Kiosk hat außerdem einen weiteren Mülleimer und vier Kisten für die Glasflaschen aufgestellt (N2). Ein weiterer Mülleimer befindet sich am rechten, äußeren Bereich der Anlegestelle, dieser war ebenfalls überfüllt am Sonntagmorgen. Zuerst übersah ich diesen Mülleimer. Im hinteren Bereich des Hafengeländes

und im Wartebereich vor der Fähre konnte ich keine Mülleimer finden. Insgesamt war es für mich verwunderlich, dass im Bereich vor dem Hafengebäude, Abfälle und besonders Zigarettenstummel am Boden lagen, da es ausreichend Mülleimer auf kleinem Raum

gab. Eine Mülltrennung ist im Hafbereich nicht vorhanden (Ausnahme: Kisten am Kiosk). Die Mülleimer sind große Mülltonnen ohne schließenden Deckel und zu vier Seiten geöffnet. Der Mülleimer am Kiosk hat einen Klappdeckel.

Hinweise über die sachgemäße Entsorgung oder eine andere Art der Aufklärung waren nicht vorhanden.

Am Nachmittag ging ich erneut zu den am Morgen überfüllten Mülleimern und stellte fest, dass diese nicht geleert worden waren (Abbildung 6, S.61, N6, N7).

Fähre

Um 09:55 Uhr betrat ich die Fähre. Die Fahrtzeit betrug 45 Minuten.

Die Fähre habe ich als sehr sauber, sowohl beim Betreten, als auch nach der Überfahrt, empfunden. Ich habe keinen Müll am Boden oder andere Verschmutzungen feststellen können. Im gastronomischen Bereich unter Deck haben Kellner fortwährend die Tische abgeräumt und ggfs. gereinigt.

Rauchen ist an Bord aller Norden-Frisia Schiffe untersagt, daher gab es keinen Raucherbereich und keine Aschenbecher.

Das Mülleimeraufkommen an Bord ist hoch. Von jedem Sitzplatz aus konnte ich mindestens eine Müllsammelstation sehen. Diese stehen weniger als 10 Meter weit auseinander. Die Mülleimer fassen mehr als 30 Liter, sind jedoch kleiner als eine Mülltonne. Jeder Mülleimer hat einen selbstschließenden Deckel, welcher nach unten aufgedrückt wird und meiner Einschätzung nach nicht windanfällig ist (N21). Ich konnte keinen überfüllten Mülleimer finden bei dieser Fahrt. Die Müllsammelstationen bestehen in der Regel aus drei Mülleimern (N8). Daraus resultiert eine Mülltrennung in Papier, Restmüll und Wertstoffe (Gelber Sack). Außerdem steht oft eine Kiste für Flaschen neben den Stationen (N9).

Auf dem innenliegenden Deck wird ein großer Bereich gastronomisch bedient. Neben der Tischbedienung können Passagiere auch selbst an der Theke bestellen. Verkauft werden unter anderem Speisen, Heiß- und Kaltgetränke, Snacks in Umverpackung, Eis am Stiel.¹⁸ Getränke werden in handelsüblichem Geschirr, Gläsern, Glasflaschen oder in einem Pappbecher ausgegeben. An einer „To-go Station“ (Abbildung 7) kann diesem ein Plastikdeckel hinzugefügt werden. Kaffeesahne ist in Umverpackung, Servietten und



Abbildung 7: To-go Station auf der „Frisia III“ | Quelle: Eigene Aufnahme, Ausschnitt von N11

¹⁸ Die ausführliche Speisekarte findet sich unter: https://karten.hartmann-plan.de/j_5480_1/

Plastikbesteck, sowie Plastik-Strohhalme sieht man ebenfalls an dieser Station. Zu den Heißgetränken wird bei der Tischbedienung normales Metallbesteck gereicht.

An diesem Tag war ungefähr die Hälfte aller Sitzplätze an Bord belegt. Das gastronomische Angebot nutzten zwei Drittel der Passagiere und auch die generelle Tendenz lag meiner Einschätzung nach eher darin sich etwas an Bord zu kaufen, anstatt etwas Mitgebrachtes zu verzehren. Am häufigsten wurden Heiß- und Kaltgetränke bestellt. Passagiere, welche Mitgebrachtes verzehrten, hatten dies in Brotdosen, Frischhalte- oder Alufolie oder in umverpackter Form aufbewahrt. Getränke wurden in handelsüblichen PET-Flaschen mitgenommen.

Insgesamt achteten die meisten Passagiere darauf am Ende der Überfahrt ihren Müll selbstständig zu entsorgen und es konnte keine unsachgemäße Entsorgung beobachtet werden.



Abbildung 8: Fahrgastinformation nach MARPOL (gerahmte Ausführung) auf der „Frisia III“ | Quelle: Eigene Aufnahme, N12

An den Außenwänden des Innendecks hingen mehrere Exemplare der Fahrgastinformation nach MARPOL zur Verhütung der Verschmutzung durch Schiffsmüll. Aufgrund der zweisprachigen Ausführung, auf DIN-A4 Format und zwischen größeren Hinweisen und Aushängen, war dies jedoch kaum sichtbar für den „flüchtigen Blick“ eines Passagiers (Abbildung 8).

4.2.2 29. September 2020 – Fähre von Emden nach Borkum

Am Dienstag, den 29. September 2020 fand die wissenschaftliche Beobachtung im Hafen von Emden und auf der Fähre „MS Ostfriesland“ der AG Ems nach Borkum statt. An diesem Tag regnete es nahezu durchgehend.

Hafen

Das Hafengelände des Borkumanlegers besteht aus einem Hafengebäude, welches wenige Meter entfernt der Hafenkante liegt. Direkt gegenüber, getrennt durch die Straße „Zum Borkumanleger“ ist der Bahnsteig und gleichnamige Haltestelle. Bei schönerem Wetter hätte es die Möglichkeit gegeben draußen, entlang des Bahnsteigs, auf mehreren Bänken zu sitzen. Im Hafengebäude befindet sich ein Warteraum mit Sitzgelegenheiten und Tischen, sowie ein Café mit angrenzender Terrasse, welche man nicht von außen betreten kann. Das Hafengelände wirkt sehr klein, man erreicht mit wenigen Schritten die verschiedenen Bereiche.

Das Hafengelände wirkte am Tag der Beobachtung sehr sauber, Reinigungspersonal habe ich nicht beobachtet. Im Hafenbecken konnte ich keinen Müll sehen. Allerdings war dieser Bereich nur während des Betretens des Schiffes begehbar und ich konnte nur den Bereich zwischen Schiff und Hafenkante einsehen.

Da es an diesem Tag, besonders morgens, stark regnete sammelten sich alle wartenden Personen im Wartebereich des Hafengebäudes. Außerhalb des Hafengebäudes hatte ich eine Umverpackung (Bo2) und an einigen Stellen Zigarettenstummel am Boden liegen sehen. Daher waren die Wartebereiche an diesem Tag sauberer als das Gelände insgesamt.

Direkt am Eingang des Hafengebäudes befindet sich ein Aschenbecher für Raucher (Abbildung 9). Es handelt sich um einen kleinen Einwurfeimer, welcher meines Erachtens nicht windanfällig ist. In diesem Bereich lagen keine Zigarettenstummel am Boden. Raucher hielten sich wegen des Regens nur sehr kurz in diesem Bereich auf.

Das Café, welches sich im Hafengebäude befindet, öffnet erst ab mittags, doch da die Wände verglast sind, konnte ich sehen, dass Getränke in Gläsern und Porzellangeschirr mit normalem Metallbesteck ausgegeben werden. Der ausgehängten Speisekarte



Abbildung 9: Aschenbecher im Hafen Emden | Quelle: Eigene Aufnahme, Bo3

(Bo10) konnte ich entnehmen, dass außerdem Eis am Stiel und Snacks in Umverpackung verkauft werden.

Zusätzlich standen im Wartebereich mehrere Automaten mit Getränken, Eis und Heißgetränken (Bo4, Bo6). Die Getränke wurden in PET-Flaschen verkauft, das Eis in handelsüblicher Umverpackung. Für die Heißgetränke wurden Pappbecher ohne Plastikdeckel bereitgestellt. Auch hier gab es Holzrührstäbchen und Kaffeesahne in Umverpackung (Bo5). Servietten konnte man sich im Cafébereich nehmen.

Das Mülleimeraufkommen im Inneren des Hafengebäudes ist hoch für die relativ kleine Fläche. Neben dem Heißgetränkeautomaten stehen zwei Mülleimer (Bo4, Bo8). Einer mit Schwingdeckel, der zweite mit einer Art Haube ohne abschließenden Deckel. Am Eingang des Wartebereichs stehen sich ein Mülleimer mit (defektem) selbstschließenden Deckel zum Drücken (Bo7) und eine Wertstofftonne (Bo9) gegenüber. An diesem Tag war die Wertstofftonne jedoch für die Öffentlichkeit nicht erreichbar durch eine Absperrung. Draußen am Eingang des Hafengebäudes befindet sich der bereits erwähnte Aschenbecher. Auffallend war, dass sich im Außenbereich lediglich am Bahnsteig Mülleimer befinden und keine im Bereich des Hafengebäudes. Es handelt sich dabei um vier offene Mülleimer ohne Deckel (Bo1). Alle Mülleimer haben ein Fassungsvermögen von mehr als 30 Litern. Überfüllt war kein Mülleimer an diesem Tag und es gab keine Mülltrennung.

Im Wartebereich gab es einen Bildschirm, auf dem im Wechsel Informationen über die Reederei und die Insel angezeigt wurden (Bo11). Als man an Bord gehen konnte gab es eine Durchsage. Eine Aufklärung über sachgemäße Müllentsorgung gab es nicht und ich konnte keine unsachgemäße Entsorgung beobachten.

Fähre

Um 08:00 Uhr betrat ich die Fähre. Die Fahrtzeit betrug 130 Minuten.

Die Sauberkeit auf der Fähre empfand ich durchgehend als sehr sauber. Kellner waren im gastronomischen Bereich fortwährend am Abräumen der Tische.

An Bord des Schiffes galt Rauchverbot, mit der Ausnahme eines 2-4 Quadratmeter großen Bereichs auf einem der äußeren Zwischendecks.

Dort gab es zwei kleine Aschenbecher (Abbildung 10) mit einer Sitzgelegenheit dazwischen. Auf der Fahrt standen zu jeder Zeit mehr als 3 Personen in diesem Bereich. Auf dem Boden lagen keine Zigarettenstummel.



Abbildung 10: Aschenbecher auf der „MS Ostfriesland“ | Quelle: Eigene Aufnahme, Ausschnitt von Bo20

Im gastronomischen Bereich der Fähre waren keine Mülleimer vorhanden. Das restliche Mülleimeraufkommen an Bord würde ich als hoch einstufen. Unter Deck findet man alle 5-10 Meter jeweils drei große Mülleimer (> 30 Liter) rechts und links der Außenwände (Bo12). Außerdem gibt es zwei kleinere Bereiche unter dem Hauptdeck, in einem davon („Wattenmeersalon“) steht ein großer Mülleimer. Oben an Deck stehen neun Mülleimer deutlich enger, beidseitig entlang der Sitzreihen (Bo15, Bo18). Kein Mülleimer an Bord hat einen Deckel. Ich konnte während dieser Fahrt keine überfüllten Mülleimer finden. Es gibt keine Mülltrennung. Flaschen können in Kisten gesammelt werden, welche sich unregelmäßig an Bord verteilt befinden (Bo13, Bo16, Bo17).

Auf dem Hauptdeck befindet sich ein separater gastronomischer Bereich mit Tisch- und Selbstbedienung. Das Angebot ist sehr breit aufgestellt (Speisekarte: Bo23). Es gibt kalte und warme Speisen, alle Arten Getränke, sowie Snacks, Kuchen und Eis am Stiel. Im gastronomischen Bereich werden nur wiederverwendbares Geschirr und Besteck verwendet. Servietten sind vorhanden, Plastik-Strohhalme konnte ich keine sehen. Zusätzlich gibt es im hinteren Bereich des Hauptinnendecks und im „Wattenmeersalon“ Kaffeeautomaten (Bo14). Oben an Deck gibt es einen kleinen geschützten Bereich in dem ein kleiner Kaffeeautomat, ein Eisautomat und ein Snackautomat stehen (Bo21). Alle Kaffeeautomaten sind, wie im Hafengebäude, mit Pappbechern ohne Plastikdeckel, Holzrührstäbchen und Kaffeeseife in Plastik-Umverpackung ausgestattet. Kaltgetränke gab es in Glas- und PET-Flaschen. In diesem Raum gibt es mittig außerdem einen



Abbildung 11: Wiederverwendbarer To-go Becher in einem Automaten auf der „MS Ostfriesland“ | Quelle: Eigene Aufnahme, Ausschnitt von Bo22

weiteren Mülleimer. Aufgefallen ist mir, dass in dem Snackautomaten ein wiederverwendbarer to-go-Becher erworben werden kann (Abbildung 11).

An diesem Tag war weniger als $\frac{1}{4}$ des Schiffes mit Passagieren ausgelastet, zwei Drittel davon nutzten das gastronomische Angebot. Die meisten kauften sich ein Heißgetränk. Da es nur im gastronomischen Bereich erlaubt war seinen Mund-Nasen-Schutz abzunehmen, gleichzeitig jedoch nichts Mitgebrachtes verzehrt werden durfte, konnte ich diesbezüglich keine Beurteilung über die Verpackungsart von mitgebrachten Speisen oder Getränken machen.

Alle Passagiere hinterließen das Schiff sauber und nahmen ihren eigenen Müll mit. Eine unsachgemäße Entsorgung konnte ich nicht beobachten.

Die Fahrgastinformation nach MARPOL hing direkt über vielen Mülleimern, besonders an Deck (Bo16, Bo19, Bo33). Außerdem gab es, unregelmäßig an Bord verteilt, Bildschirme. Unter anderem wurden die Passagiere dort darauf hingewiesen auf eine sachgemäße Entsorgung ihres Mülls zu achten und somit die Nordsee nicht zu verschmutzen (Abbildung 12, Bo29, Bo30).

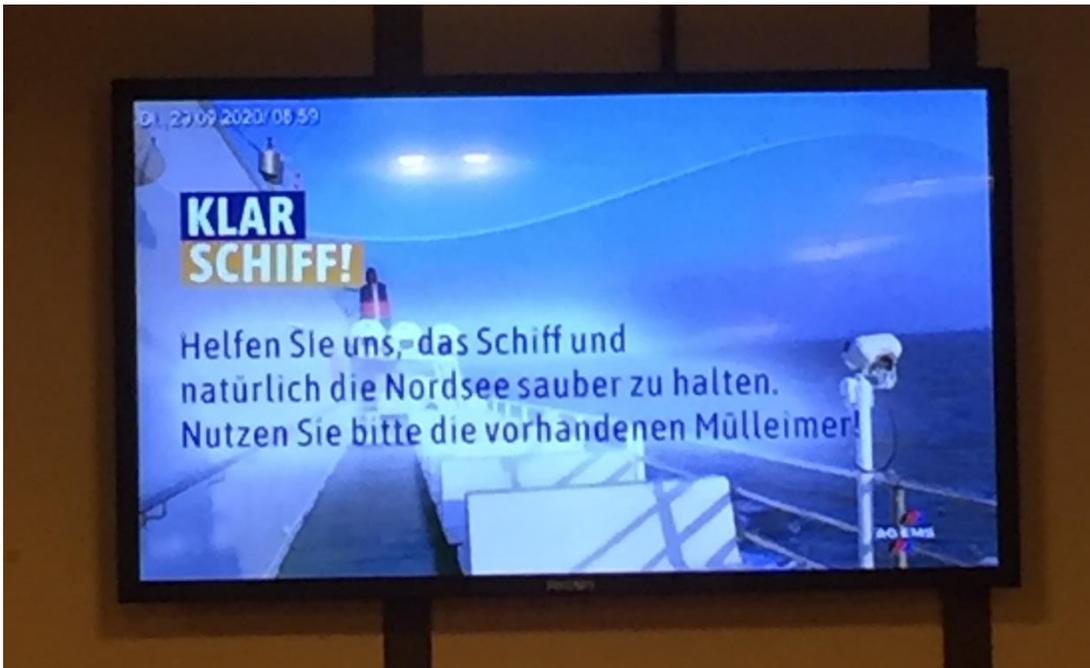


Abbildung 12: Bildschirm an Bord der „MS Ostfriesland“ mit dem Hinweis auf eine sachgemäße Entsorgung | Quelle: Eigene Aufnahme, Ausschnitt von Bo24

4.2.3 30. September 2020 – Fähre von Neßmersiel nach Baltrum

Am Mittwoch, den 30. September 2020 fand die wissenschaftliche Beobachtung im Hafen von Neßmersiel und auf der „Baltrum I“ nach Baltrum statt. Nachdem sich der Nebel verzogen hatte, wurde es ein sonniger Tag.

Hafen

Das Hafengelände in Neßmersiel habe ich als weitläufig empfunden. Zentral liegt der Parkplatz des Tagesgäste. Rechts davon befindet sich die Anlegestelle der Fähre, mit Bushaltestelle. Linksseitig des Parkplatzes befindet sich das Hafengebäude. Im Hafengebäude gibt es einen kleinen Warteraum mit weniger Tischen. Außerhalb des Hafengebäudes stehen zwei Tische mit jeweils zwei Bänken (Ba4). Unterhalb des Hafengebäudes ist ein überdachter Fahrkartenschalter. Am oberen Ende des

Parkplatzes zur Nordseeseite befinden sich drei lange Reihen Sitzbänke (Abbildung 13, Ba13).



Abbildung 13: Sitzbänke im Hafen Neßmersiel | Quelle: Eigene Aufnahme, Ba13

Allgemein habe ich das Hafengelände als sauber empfunden und konnte im Hafenbecken keinen Müll finden. Reinigungskräfte habe ich nicht beobachtet.

Im Warteraum des Hafengebäudes saßen an diesem Tag wenige Personen. Die Sitzbänke im Hafen wurden nicht genutzt. Hauptsächlich sammelten sich die Menschen vor dem Fahrkartenschalter und im Wartebereich vor der Anlegestelle der Fähre. Diese Wartebereiche waren alle verschmutzter als das Hafengelände insgesamt. Besonders Zigarettenstummel und Umverpackungen lagen am Boden (Ba6, Ba7, Ba12, Ba14-17). Direkt am Hafengebäude befindet sich ein Zigarettenautomat (Ba5). Einen Aschenbecher konnte ich auf dem gesamten Hafengelände nicht finden.

Im Warteraum des Hafengebäudes stehen zwei Automaten (Ba1). Dort kann man Snacks und Süßigkeiten in Umverpackung und Getränke in PET-Flaschen, sowie Heißgetränke und zwei Sorten Suppe kaufen. Ob diese in Plastik- oder Pappbechern ausgegeben werden konnte ich nicht beurteilen. Es gibt einen Mülleimer mit Klappdeckel im Warteraum (Ba2).

Insgesamt gibt es drei Mülleimer im gesamten Hafenbereich. Zwei stehen direkt am Hafengebäude, der dritte steht an der Bushaltestelle/Wartebereich am Fähranleger. Es handelt sich um große Mülleimer mit mehr als 30 Liter Fassungsvermögen und einem Klappdeckel (Ba3). Es gibt keine Mülltrennung. Kein Mülleimer war überfüllt.

Auffallend war, dass bei den Sitzbänken im oberen Hafbereich kein Mülleimer aufgestellt ist. Die Entfernung von dort zu einem Mülleimer habe ich als weit empfunden. Meiner Meinung nach, sind drei Mülleimer nicht ausreichend für eine Fläche dieser Größe. Dieser Bereich war deutlich verschmutzter durch Zigarettenstummel und Umverpackungen, als die restlichen Hafbereiche (Ba8, Ba9, Ba10, Ba11). Außerdem wurde das Scharnier des Deckels des Mülleimers an der Bushaltestelle/an der Anlegestelle der Fähre als Aschenbecher genutzt (Abbildung 14).

Es gab keine Hinweise über die sachgemäße Entsorgung von Müll und ich konnte niemanden beobachten, der etwas unsachgemäß entsorgte.



Abbildung 14: Zigarettenstummel im Scharnier des Mülleimers am Fähranleger in Neßmersiel | Quelle: Eigene Aufnahme, Ba19

Fähre

Um 09:00 Uhr ging ich an Bord. Die Fahrtzeit betrug 30 Minuten.

Vor der Überfahrt empfand ich das Schiff als sehr sauber. Nach der Überfahrt nur noch als sauber, da ich zwei Personen beobachtete, die ihren Müll (Taschentuch und Einweg-Mund-Nasen-Schutz, Ba39) auf der Sitzbank an Deck liegen ließen. Kein anderer Passagier registrierte dies oder äußerte sich gegenüber den „Liegenlassern“ dazu. Es gab kein Reinigungspersonal während der Fahrt.

An Bord der Baltrum-Linie-Schiffe gilt das Rauchverbot, daher gab es keine Aschenbecher.

Das Mülleimeraufkommen habe ich als hoch für die kleine Größe des Schiffes empfunden. Von jedem Sitzplatz aus konnte man durch wenige Schritte eine Müllsammelstation erreichen. Alle Mülleimer haben ein Fassungsvermögen von mehr als 30 Litern und im Außenbereich einen Klappdeckel (Ba21, Ba36, Ba37), im Innenbereich eine selbstschließende Einwurfsklappe (Ba22, Ba24). Meiner Einschätzung nach sind die Klappdeckel aus Metall schwer genug, um nicht windanfällig zu sein. Im Außenbereich steht eine Müllsammelstation mit zwei Wertstoffeimern und jeweils einem Restmüll-, Papier- und Biomülleimer. Im Innenbereich des oberen Decks stehen je Seite ein Restmülleimer. Unter Deck stehen zwei Stationen mit Wertstoff-, Papier- und

4.2.4 01. Oktober 2020 – Fähre von Neuharlingersiel nach Spiekeroog

Am Donnerstag, den 01. Oktober 2020 fand die wissenschaftliche Beobachtung im Hafen von Neuharlingersiel und auf der Fähre „Spiekeroog IV“ nach Spiekeroog statt. Es war ein sonnig bis wolkiger Tag.

Hafen

Das Hafengelände in Neuharlingersiel ist so weitläufig, dass ich zunächst die Anlegestelle, von der meine gebuchte Fähre ablegen sollte, nicht fand. Insgesamt gibt es drei Anlegestellen, von denen Fähren nach Spiekeroog starten. Zwei befinden sich in direkter Nähe zum Hafengebäude. Sie liegen im unteren Bereich des Hafengeländes. Die dritte Anlegestelle befindet sich am oberen Ende des Geländes zur Nordseeseite. An jedem Anleger befinden sich mehrere Sitzbänke (S9, S23). Im Hafengebäude gibt es außerdem ein Café mit Terrasse (S7), welches auch einen Kioskbereich hat (S5). Dieser ist sowohl von außen, als auch von innen nutzbar. Außerdem gibt es einen Wartebereich mit Tischen, Stühlen und Sitzbänken für Fahrgäste.

Grundsätzlich lässt sich das gesamte Hafengelände als sauber bezeichnen.

Aufgrund der Größe der Fläche habe ich trotzdem immer wieder Müll auf dem Boden finden können. Positiv fiel mir ein Mitarbeiter mit einer mobilen Reinigungs-/Müllsammelstation auf, der das Hafengelände entlanglief (Abbildung 16). Im Hafenbecken schwamm ein leerer blauer Müllsack (S39) und eine Umverpackung (S38, Abbildung 17, S.72). Eine Internetrecherche ergab, dass es sich um die äußere Umverpackung eines Pakets Taschentücher handelt.¹⁹

Die meisten Menschen sammelten sich an diesem Tag

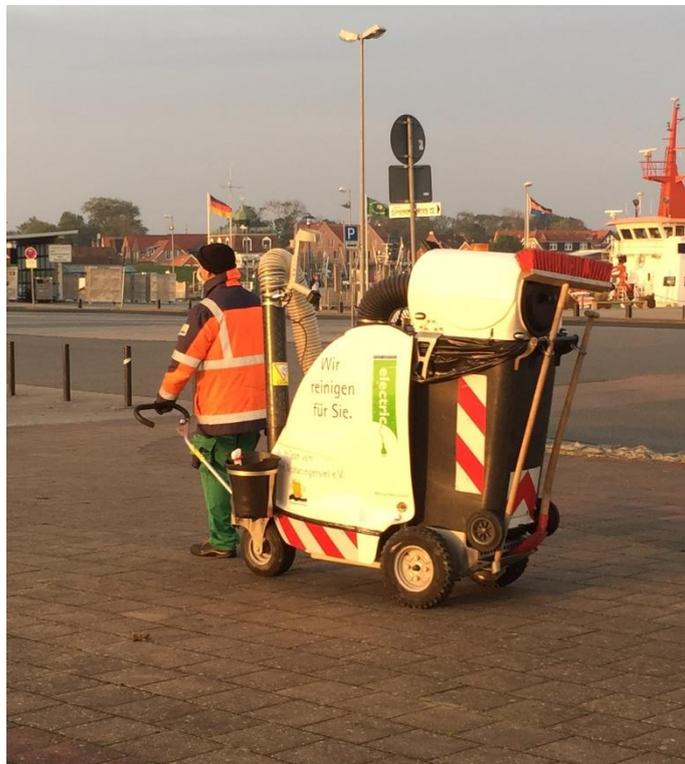


Abbildung 16: Hafenarbeiter mit mobiler Reinigungs-/Müllsammelstation im Hafen Neuharlingersiel | Quelle: Eigene Aufnahme, Ausschnitt von S20

¹⁹ [Darstellung im Web-Browser aufrufen](#)



Abbildung 17: Blauer Sack und Taschentuch-Umverpackung im Hafenbecken Neuharlingersiel | Quelle: Eigene Aufnahmen, S39, S38

im Wartebereich des Hafengebäudes und direkt am Fähranleger, von dem die Fähre startete. Insgesamt waren die Wartebereiche auf dem gesamten Hafengelände verschmutzter als das Hafengelände. Besonders viele Zigarettenstummel und Umverpackungen konnte ich um die Sitzbänke der obersten Anlegestelle finden (S25, S26, S27). Weitere Müllarten die ich fand waren u.a. nicht weiter definierbarer Plastikmüll (S17, S19), ein Einweg-Mund-Nasen-Schutz (S18), Holzrührstäbchen und ein Papiertaschentuch (S19). Zigarettenstummel hatten sich hauptsächlich in Fugen des Bordsteins gesammelt (S15, S16). Ich konnte keine Person beobachten, die ihren Müll unsachgemäß entsorgte.

Direkt am Eingang des Hafengebäudes befindet sich ein Bereich für Raucher. Jeweils rechts und links der Eingangstüren des Gebäudes befindet sich ein kleiner Aschenbecher zum Einwerfen. Ich schätze diese nicht als windanfällig ein. Am Boden konnte ich keine Zigarettenstummel sehen.

Das komplette Angebot des Cafés/Kiosks konnte ich an diesem Tag nicht beurteilen, da es geschlossen war. Es gab jedoch eine Truhe für Eis am Stiel (S1) und der Werbung konnte man entnehmen, dass es außerdem Heißgetränke und warme Speisen, wie bspw. Bockwurst und Pizza-Ecken gibt (S7). Die Darreichungsform konnte ich ebenfalls nicht beurteilen. Außerdem durfte im Wartebereich des Hafengebäudes nicht getrunken und gegessen werden aufgrund der Corona-Pandemie (S4).

Das Mülleimeraufkommen direkt am und im Hafengebäude war sehr hoch. Im Wartebereich im Inneren standen zwei kleine Mülleimer ohne Deckel (< 30 Liter

Fassungsvermögen, S3). Direkt im Eingangsbereich des Hafengebäudes stand ein Mülleimer mit selbstschließendem Deckel, ebenfalls ein kleiner Mülleimer (S2). Bei den Aschenbechern, direkt vor dem Hafengebäude standen zwei große Mülleimer mit einem



Abbildung 18: Rechtsseitiger Mülleimer und Aschenbecher am Eingang des Hafengebäudes in Neuharlingersiel | Quelle: Eigene Aufnahme, S8

kleinen Schwingdeckel (S6). Der rechtsseitige Mülleimer war am Morgen überfüllt (Abbildung 18, S14). Zwei weitere Mülleimer mit Klappdeckel standen linksseitig des Hafengebäudes, entlang der Terrasse des Cafés (S11). Die Verteilung der Mülleimer wirkte auf mich sehr konzentriert auf den direkten Bereich des Hafengebäudes. Auf dem restlichen Gelände habe ich keine Mülleimer finden können. Eine Mülltrennung ist im Hafen nicht vorhanden.

Hinweise über eine sachgemäße Entsorgung gab es keine.

Am Nachmittag ging ich erneut zu dem morgens überfüllten Mülleimer und stellte fest, dass dieser geleert worden war.

Fähre

Um 08:30 Uhr betrat ich die Fähre. Die Fahrtzeit betrug 45 Minuten.

Die Sauberkeit der Fähre habe ich, sowohl beim Betreten, als auch nach der Überfahrt, als sehr sauber eingestuft. Ich konnte keinen Müll am Boden oder Verschmutzungen feststellen. Es gab kein Reinigungspersonal.

Rauchen ist an Bord der Schiffe der Nordseebad Spiekeroog GmbH untersagt, daher gab es keine Raucherecke oder Aschenbecher.

Meiner Einschätzung nach sind genügend Mülleimer an Bord vorhanden. Den Passagieren sind vier Decks zugänglich. Jedes Deck hat mindestens eine Möglichkeit Müll zu entsorgen und diese ist stets in Sichtweite. Auf dem Deck für Kraftfahrzeuge und Container gibt es eine Mülltonne (S36). Die restlichen Mülleimer haben ein Fassungsvermögen von mehr als 30 Litern. Auf dem obersten Deck stehen drei



Abbildung 19: Müllsammelstation mit drei Mülleimern und einer Kiste für Flaschen an Deck der „Speikerooog IV“ | Quelle: Eigene Aufnahme, S34

Mülleimer und eine Kiste für Flaschen (Abbildung 19, S34). Auf dem darunter liegenden Zwischendeck steht ein Mülleimer mit Schwingdeckel (S35). Auf dem untersten Deck, welches ein Innendeck ist, stehen wieder drei Mülleimer (S28). Diese haben eine selbstschließende Klappe, welche sich nach unten öffnet bei Druck. Im Falle der zwei Müllsammelstationen mit drei Mülleimern gibt es eine Mülltrennung in Papier-, Rest- und Wertstoffmüll. Keiner der Mülleimer war überfüllt.

Auf dem untersten Deck gibt es einen kleinen Kiosk. Da es aufgrund der Corona-Pandemie untersagt war Speisen und

Getränke zu verzehren, war dieser durch einen Rollladen geschlossen (S29). Neben dem Kioskfenster hing ein Schild, dem ich teils entnehmen konnte, dass es normalerweise Heiß- und Kaltgetränke, sowie Bockwurst und Süßigkeiten zu kaufen gibt (S32). Ich kann keine Beurteilung über die Darreichungsform dieser Speisen und Getränke machen.

Die Passagierauslastung lag an diesem Tag bei $\frac{1}{4}$ der möglichen Sitzplätze. Ich konnte ein Kind beobachten, welches eine Tüte Chips von seinen Eltern gereicht bekam und diese verspeiste. Die Chipstüte entsorgte der Vater sachgemäß. Da eigentlich ein absolutes Verbot bestand, den Mund-Nasen-Schutz abzunehmen, kann ich keine weiteren Aussagen über das Verhalten der Passagiere machen in Bezug auf Mitgebrachtes oder die Nutzung des Kioskangebots.

Insgesamt achteten alle Passagiere darauf, das Schiff so sauber zu hinterlassen, wie sie es betreten hatten und ich konnte keine unsachgemäße Entsorgung beobachten.

Ich konnte keine Hinweise über eine sachgemäße Entsorgung von Abfällen an Bord oder über die Belastung der Nordsee mit Müll finden.

4.2.5 Zusammenfassende Tabellen zur Veranschaulichung der Ergebnisse

Zunächst folgt eine Übersicht der Beobachtungsorte „Hafen“ und „Fähre“ in Tabelle 16. Thematisch steht die Sauberkeit der beiden Beobachtungsorte im Fokus. Außerdem werden Mülleimeranzahl, das Vorhandensein oder Fehlen von Deckeln, Überfüllung und ggfs. Leerung, sowie Mülltrennung zu dieser Thematik herangezogen. In der Diskussion erfolgt eine weitere Interpretation dieser Daten.

Hafenstandort	Norddeich	Emden	Neßmersiel	Neu- harlingersiel
Hafen				
Sauberkeit Hafen	verschmutzt	sehr sauber	sauber	sauber
Sauberkeit Wartebereich	verschmutzter	sauberer	verschmutzter	verschmutzter
Sauberkeit Raucherecke*	verschmutzt	vergleichbar	-	vergleichbar
Müll im Hafenbecken	nein	nein	nein	ja
Mülleimer ohne Deckel	ja (13)	ja (5)	nein	ja (2)
Überfüllung vormittags zu nachmittags	viele/viele	nein	nein	vereinzelt/ nein
Mülltrennung	nein	nein	nein	nein
Fähre				
Sauberkeit beim Auslaufen	sehr sauber	sehr sauber	sehr sauber	sehr sauber
Sauberkeit nach Überfahrt	sehr sauber	sehr sauber	sauber	sehr sauber
Mülleimer ohne Deckel	nein	ja	nein	nein
Überfüllung	nein	nein	nein	nein
Mülltrennung	ja	(ja)	ja	ja

Tabelle 16: Sauberkeit der Beobachtungsorte „Hafen“ und „Fähre“ | Quelle: Wissenschaftliche Beobachtungen, Eigene Darstellung

In Tabelle 17, Tabelle 18, Tabelle 19 und Tabelle 20 auf S.76 sind Abfälle und das Warenangebot der Häfen und auf den Fähren zusammengefasst und ggfs. nach Standort sortiert. Mögliche Eintragungspunkte/-quellen und deren eingeschätztes Potential finden sich in Tabelle 21 auf S.77. Maßnahmen, welche angetroffen werden konnten sind in Tabelle 22 auf S.77 zusammengefasst.

Abfallarten in den Häfen			
Norddeich	Neuharlingersiel	Neßmersiel	Emden
Zigarettenstummel			
Umverpackungen von Snacks und Süßwaren (bspw. Eisverpackung, Bonbonpapiere)			
Holz-Rührstäbchen		Kronkorken	
Servietten Alufolie Glasflasche Pappiring für To-go- Becher	div. nicht weiter definierbarer Plastikmüll		im Hafenbecken: blauer Müllsack Groß-Umverpackung Parkticket
	Einweg-Mund- Nasenschutz Papiertaschentuch		

Tabelle 17: Gefundene Abfallarten in den Häfen | Quelle: Wissenschaftliche Beobachtungen, Eigene Darstellung

Warenangebot in den Häfen			
Norddeich	Emden	Neßmersiel	Neuharlingersiel
Snacks und Süßwaren in Umverpackung			
Servietten Holz-Rührstäbchen	PET-Flaschen		(weiteres Angebot nicht beurteilbar)
Glasflaschen	Kaffeesahne- Plastikbecher To-go-Pappbecher ohne Deckel	Zigarettenautomat	
To-go-Pappbecher mit Plastikdeckel		To-go-Plastikbecher	

Tabelle 18: Warenangebot in den Häfen | Quelle: Wissenschaftliche Beobachtungen, Eigene Darstellung

Warenangebot auf den Fähren nach ...			
Norderney	Borkum	Spiekeroog	Baltrum
Snacks und Süßwaren in Umverpackung			vermutl. PET- Flaschen
Glasflaschen Holz-Rührstäbchen Servietten		(weiteres Angebot nicht beurteilbar)	
Plastikbesteck Plastik-Strohhalme Kaffeesahne-Becher To-go-Pappbecher mit Plastikdeckel	PET-Flaschen To-go-Pappbecher ohne Plastikdeckel		

Tabelle 19: Warenangebot an Bord der Schiffe | Quelle: Wissenschaftliche Beobachtungen, Eigene Darstellung

Abfälle und potentielle Abfälle aus dem Fahrgastbetrieb
Umverpackungen Frischhaltefolie Alufolie Papiertaschentuch Mund-Nasen-Schutz (Zigarettenstummel)

Tabelle 20: Abfälle und potentielle Abfälle aus dem Fahrgastbetrieb | Quelle: Wissenschaftliche Beobachtungen, Eigene Darstellung

Eintragspotential	Eintragungspunkt/-quelle		
hoch	Fahrgast in Außenbereichen	absichtliches Entsorgen	zu wenig Mülleimer überfüllte Mülleimer
	Müllentsorgung	Mülleimer ohne Deckel	
gering	Fahrgast in Innenbereichen		

Tabelle 21: Eintragspotential geschätzt durch Beobachtungen | Quelle: Wissenschaftliche Beobachtungen, Eigene Darstellung

Maßnahmen zur Müllvermeidung/-reduzierung und Reduzierung potentieller Einträge		
Gastronomie (Hafen und Schiff)	Einsatz von Plastikalternativen	Porzellan- statt Plastikgeschirr Gläser statt Plastikbecher Papp- statt Plastikbecher Metall- statt Plastikbesteck Glas- statt PET- und Einweg-Flaschen Holz- statt Plastik-Rührstäbchen
	Verzicht auf Plastikprodukte (bspw. Strohhalme) Digitale Speisekarten	
Schiff	Aufklärung	MARPOL-Aushang Bildschirme mit Informationen Grafiken über sachgemäße Mülltrennung
	Rauchverbot	
	Mülleimer mit Deckel Mülleimer in Sichtweite Kellner reinigen/räumen auf	

Tabelle 22: Maßnahmen zur Müllvermeidung/-reduzierung und Reduzierung potentieller Einträge | Quelle: Wissenschaftliche Beobachtungen, Eigene Darstellung

5 Diskussion

Unter Einbezug der theoretischen Grundlagen sollen nun die Ergebnisse diskutiert werden. Im Anschluss folgt eine Diskussion der gewählten Methoden. In Klammern gesetzte Kapitelnummern verweisen auf vorangegangene Kapitel und Unterkapitel.

5.1 Das Eintragsmedium Fährschifffahrt

Stellt die Fährschifffahrt entlang der niedersächsischen Nordseeküste ein Eintragsmedium für Makroplastik in die Nordsee dar? Um diese Frage beantworten zu können wurden verschiedene Bereiche des *Systems Fährschifffahrt* betrachtet.

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass im System Fährschifffahrt Schwachstellen existieren, welche den Eintrag von Abfällen in die Nordsee ermöglichen. Ebenso konnte bestätigt werden, dass Makroplastik, welches durch Expertenschätzungen der Fähr- und Ausflugschifffahrt als wahrscheinliche Quelle zugewiesen wurde, in diesem System vorhanden ist. Die größte Schwachstelle, sowie gleichzeitig weitere Schwachstellen im System Fährschifffahrt aufzeigend, ist der Fahrgast. Durch das Zusammentreffen von Individuum und existierenden Gegebenheiten im Feld, ergibt sich ein komplexes Zusammenspiel, welches Einfluss auf sein Verhalten nimmt. Daraus resultiert, dass die Fährschifffahrt diese äußeren Gegebenheiten bestmöglich anpassen kann, der Faktor Individuum jedoch schwieriger zu beeinflussen und kontrollieren ist. Trotzdem hat sich gezeigt, dass das Abfallmanagement auf den Schiffen, sowie das Bewusstsein der Betreiber, Mitarbeiter und Besatzungen positiv hervorgehoben werden kann. Zugleich existieren bereits einige gute Ansätze und Maßnahmen, die zu einer Reduzierung von Plastikabfällen führen und weitere umweltrelevante Thematiken ansprechen. Außerdem hat sich gezeigt, dass aus dem technischen Betrieb der Fährschiffe, sowie durch Mitarbeiter und Besatzungen kaum Abfälle entstehen. Der Großteil aller anfallenden Mengen stammt aus dem Fahrgastbetrieb. Im Wattengebiet sind diese Müllarten jedoch weniger sichtbar, was auf ein insgesamt geringes Müllaufkommen deuten kann.

Es kann (mit Vorsicht) formuliert werden, dass das vorhandene Potential der Fährschifffahrt als Eintragsmedium nicht selbstverschuldet ist, sondern der Faktor Fahrgast einen großen Einfluss auf dieses System und somit das Potential hat.

Bevor diese Erkenntnisse ausführlicher betrachtet werden, soll kurz auf den Zusammenhang von größeren Schifffahrtsstraßen und einem vermehrten Vorkommen von Meeresmüll, welcher in Kapitel 2.1.3.2 beschrieben wurde und sich durch Aussagen der Befragten untermauern lässt, eingegangen werden. Sowohl die Sichtbarkeit von Meeresmüll, als auch Probleme an den Schiffen durch Meeresmüll nehmen mit der Nähe zu größeren Schifffahrtsstraßen, wie dem Emsfahrwasser, zu und bestätigen das Vorhandensein von Meeresmüll, auch wenn dieser nicht immer sichtbar ist (4.1.1). Dem muss jedoch hinzugefügt werden, dass die verschiedenen Bauarten von Schiffen nicht jedes Schiff gleich anfällig für Probleme durch Meeresmüll machen. Ebenso sollte bedacht werden, dass die Wahrscheinlichkeit von auftretenden Problemen mit der Anzahl der Schiffe und Überfahrten steigt und man dadurch keinen direkten Vergleich von kleinen und stark tideabhängigen Betreibern mit tideunabhängigen, großen Betreibern ziehen darf. Außerdem betonten die Befragten mehrfach, dass Meeresmüll weniger im Wattenmeergebiet, sondern hauptsächlich an den Nordstränden und größeren Schifffahrtsstraßen, wie der Ems, Weser oder Elbe, zu finden ist. Ein genauerer Blick in die erhobenen Daten der *ARSU-Studie* eröffnet, dass dies bereits dort hätte festgestellt werden können. Die höchsten Anzahlen kategorisierter Müllteile finden sich oberhalb des Weser-Ästuars (Wremen und Spieka Neufeld) und am Nordstrand Norderneys. Die drei Kampagnenorte Norddeich, Ostermarsch und Hilgenriedersiel, welche unterhalb der Insel Norderney auf dem Festland liegen, haben vergleichsweise geringe Müllfunde. Es stellt sich die Frage, warum lediglich oberhalb des Weser-Ästuars und unterhalb der Insel Norderney Kampagnen am Festland durchgeführt wurden. Eine breitere Verteilung entlang der niedersächsischen Festlandküste hätte möglicherweise weitere Aufschlüsse speziell über die Belastung des Wattenmeergebietes liefern können und somit die Aussage über das Fahrwasser zwischen Spiekeroog und dem Festland bekräftigen können, dass es im Vergleich zu den Nordstränden der Inseln kaum Meeresmüll im Wattenmeergebiet gibt. Somit ist dies nur für den Bereich zwischen Norderney und dem Festland möglich. (vgl. Schäfer et al. (2019, S. 18, Tab.1))

Sichtbare Meeresmüllarten im Bereich des Wattenmeergebietes bestätigen die Einschätzungen der *ARSU-Studie*, dass es sich im Fall der Nordsee hauptsächlich um seebasierte Quellen handelt, welche ihren Ursprung in der Fischerei und kommerziellen Schifffahrt haben, der Hafenbetrieb kann allerdings ergänzt werden (2.1.3.2 und Anhang 21, S.XXVI). Von den speziell der Fähr- und Ausflugschifffahrt zugeschriebenen Müllkategorien finden sich unter diesem sichtbaren Meeresmüll nur Plastikflaschen und Reinigungsmittel-Kanister (2.2.4 und Anhang 22, S.XXVII). Hierbei muss bedacht werden, dass die Fähr- und Ausflugschifffahrt nur einen Teil der

kommerziellen Schifffahrt ausmacht und mit einem geschätzten Anteil von 14 Prozent die Hälfte des Meeremülls durch die Fischerei mit einem Anteil von 30 Prozent ausmacht und somit eine höhere Sichtbarkeit gegeben ist (vgl. Tabelle 1, S.9). Zudem kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Fokus der Befragten durch vorhandene Probleme auf andere Müllarten gelenkt wird oder bewusst Müllarten der eigenen Branche verschwiegen wurden. So ergab ein weiterer Vergleich des gesamten erfassten Warenangebots in den Häfen und auf den Schiffen, sowie mit beobachteten und benannten Abfällen, dass sich dennoch ausreichend Müllkategorien mit den Daten der ARSU-Studie decken und daher die Fährschifffahrt nicht als Eintragsmedium ausgeschlossen werden kann (Tabelle 23). Dies soll folgend ausführlicher dargelegt werden.

OSPAR-Müllkategorie	ID
Bauschaum/Schaumgummi/Schwämme	45
Getränkebecher und -tassen, To-go-Deckel aus Kunststoff	21
Getränkedosen	78
Getränkeflaschen, Behälter, Kanister	4
Glasflaschen	91
Glühbirnen und Leuchtstoffröhren	92
Körperpflegemittelbehälter	7
Lolly-, Eisstiele und Pommes-Frites-Gabeln aus Holz	72
Obst- und Gemüsenetze	24
Plastikbecher, Einwegteller und Trinkhalme aus Kunststoff	22
Putzmittelflaschen, -behälter, -kanister	5
Spraydosen	76
Verpackungen von Süßwaren	19

Tabelle 23: Müllkategorien mit wahrscheinlicher bis sehr wahrscheinlicher Quelle *Fähr- und Ausflugsschifffahrt* mit farblicher Markierung der Müllkategorien, welche sich durch Warenangebot und Abfallarten bestätigen lassen | Quelle: (Schäfer, Scheele, & Papenjohann, 2019), Leitfadensorientierten Experteninterviews, Wissenschaftliche Beobachtungen, Eigene Darstellung durch Daten: Anhang 23 und Anhang 24, S.XXVIII

Die drei wichtigsten Beteiligten des Systems Fährschifffahrt sind Hafenbetreiber, Fährbetreiber und Fahrgäste. In Niedersachsen sind die Hafenbetreiber zuständig geeignete HAE in den Häfen für die Abfälle der Schifffahrt bereit zu stellen, sowie die SABP aufzustellen (2.2.5). Diese Vorschriften bilden das Grundgerüst des praktizierten Abfallmanagements für die Hafenbereiche. Fährbetreiber haben sich an diese Pläne, sowie weitere internationale und regionale, Vorschriften zu halten und diese entsprechend auf den Schiffen umzusetzen. Ebenso müssen sie die Nachweise über die sachgemäße Entsorgung aller anfallenden Abfälle, sowohl aus dem Fahrgastbetrieb, als auch aus dem technischen Betrieb, erbringen (4.1.2). Das praktizierte Abfallmanagement, welches der Fahrgast im Feld antrifft, obliegt in seiner Detailliertheit somit den Fährbetreibern, die die MBP für ihre Schiffe erstellen. Der Fahrgast hat somit

die kleinste Beteiligung am Umfang des Abfallmanagements, doch, wenn es um die Beurteilung des Potentials der Fährschifffahrt als Eintragsmedium für Makroplastik und weiteren Meeresmüll geht, so kann ihm eine zentrale Rolle zugeschrieben werden (Abbildung 20).

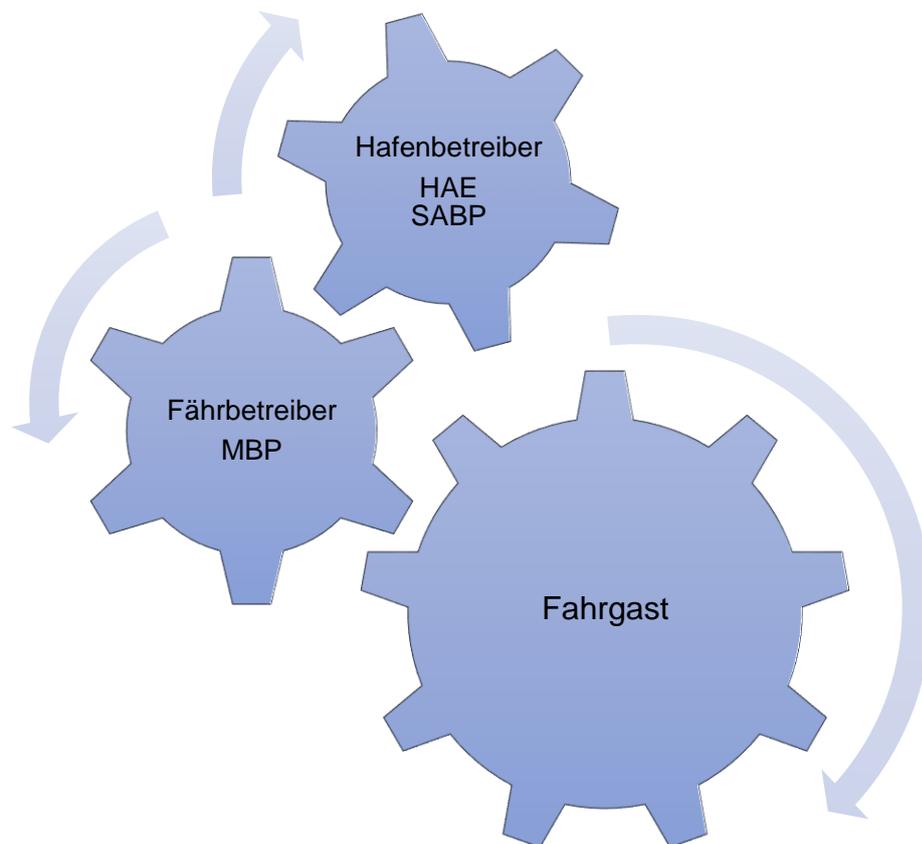


Abbildung 20: Beteiligte des Systems Fährschifffahrt mit dem Fahrgast als zentralem Treiber des Potentials als der Fährschifffahrt als Eintragsmedium | Quelle: Eigene Darstellung

Wodurch wurde der Fahrgast als Schwachstelle identifiziert? Es konnte ein Zusammenhang zwischen dem Fahrgast und der Verschmutzung in den Häfen festgestellt werden (vgl. 4.2). Überall, wo sich Fahrgäste während Wartezeiten aufhielten, lagen vermehrt Zigarettenstummel und Umverpackungen, wie bspw. Bonbonpapiere, auf dem Boden. Dass das Mülleimeraufkommen dabei einen Einfluss auf den Fahrgast hat, konnte nur bedingt bestätigt werden, denn auch Wartebereiche mit einem hohen Aufkommen an Mülleimern weisen eine vermehrte Verschmutzung auf (Tabelle 16, S.75). Die Bedeutung des Mülleimeraufkommens soll damit jedoch nicht ausgeschlossen werden, denn in den meisten Häfen finden sich Mülleimer nur im Bereich der Hafengebäude (Skizzen der Hafengelände ab S.XXII), was bei der Weitläufigkeit von vielen Hafengeländen dazu führt, dass es Bereiche gibt, in denen sich viele Wartende aufhalten, jedoch kein Mülleimer in Sicht- oder Reichweite steht. Die

schlechte Verteilung von Mülleimern in den Häfen kann als Schwachstelle festgehalten werden.

Die Aussagen der Befragten über das Bewusstsein der Fahrgäste (4.1.7 und 4.1.8), sowie die Beobachtung von absichtlichem, unsachgemäßen Entsorgen (4.2), deuten darauf hin, dass es Fahrgäste gibt, welche nicht über ausreichende Kenntnisse der Plastikbelastung der Nordsee, sowie möglicher Eintragspfade und über daraus resultierende Folgen verfügen. Es kann jedoch auch nicht ausgeschlossen werden, dass diese Fahrgäste ein Bewusstsein über diese Themen haben, jedoch persönliche Gründe, wie bspw. die Bequemlichkeit bei zu weiten Wegen zu Mülleimern, über dieses Bewusstsein stellen und somit ignoranten Verhalten zeigen.

Für Defizite im Bewusstsein der Fahrgäste sprechen mehrere Punkte. Obwohl normalerweise, sowohl während Wartezeiten in den Häfen, als auch an Bord der Schiffe, ausreichend Zeit vorhanden ist ein Heißgetränk aus einem Mehrweg-Pfand-Becher oder einer Porzellantasse zu trinken, verlangen viele Fahrgäste nach der Möglichkeit Getränke to-go erwerben zu können, sodass die Betreiber nicht auf dieses Angebot verzichten (4.1.7). Selbst in der umweltfreundlichsten Ausführung entsteht ein vergleichsweise hohes Müllaufkommen, was bei einer sachlichen Betrachtung wohlmöglich zu einer anderen Kaufentscheidung führen würde. Sachlich lässt sich dieses Verlangen daher kaum begründen, sondern eher durch persönliche Gewohnheiten, einem Wunsch nach freier Auswahl oder durch das angesprochene fehlende Bewusstsein.

Das umfangreiche Angebot an unverpackten Lebensmitteln, welches sowohl in den Häfen, als auch auf den Schiffen vorhanden ist, welches ohne eine ausreichende Nachfrage nicht vorhanden wäre, bekräftigt die Annahme eines schlechten Problembewusstseins. Ebenso bestätigen vorhandene Müllarten des Fahrgastbereichs, sowie Feldbeobachtungen, dass Fahrgäste mitgebrachte Speisen nicht vorrangig in Brotdosen, sondern in Frischhaltefolie, Alufolie oder im Brotpapier verpacken (vgl. 4.1.5, 4.1.6, 4.1.10 und 4.2.5). Ob der reine Platzbedarf einer Brotdose die Wahl der Verpackungsart beeinflusst ist schwer zu beurteilen. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass besonders Tages- und Rucksack-Touristen versuchen möglichst platzsparend und gewichtsreduziert zu reisen. Diese Annahme kann ebenso auf das Mitbringen von Getränken in Einweg-PET-Flaschen und Getränketütchen, statt bspw. schwereren wiederverwendbaren Glasflaschen, sowie bereits unverpackte Snacks übertragen werden.

Hinzu kommt, dass ein Befragter berichtete, dass es vorkommt, dass Fahrgäste die angebotene Mülltrennung derart ignorieren, dass Wertstoffsäcke nicht mehr sachgemäß

entsorgt werden können und zum Restmüll gegeben werden müssen (4.1.7). Hier stellt sich erneut die Frage, ob der Fahrgast dabei bewusst oder aus Unwissenheit falsch handelt. Zuletzt sei erwähnt, dass viele Fahrgäste nicht bereit sind sich freiwillig finanziell für die Umwelt einzusetzen, selbst wenn es sich um einen Bruchteil des Fahrpreises handelt.

Alle diese Punkte deuten darauf hin, dass es unter den Fahrgästen eine fehlende Sensibilisierung umweltrelevanter Themen, wie dem sachgemäßen Umgang mit Abfällen und daraus resultierenden Verhaltensweisen, welche zu negativen Auswirkungen für die Umwelt führen, gibt. Außerdem kann man festhalten, dass einige dieser Punkte nicht durch das und im *System Fährschiffahrt* zu beheben, sondern lediglich zu minimieren sind, denn die Entwicklung eines Bewusstseins kann hauptsächlich nur im Privaten (Alltag) stattfinden, um Verhaltensweisen und Entscheidungen während und schon vor der Reise beeinflussen zu können.

Welche Schwachstellen wurden durch den Fahrgast aufgedeckt? Es jedoch zwei große Bereiche benannt werden, welche durch sinnvolle Maßnahmen und Entscheidungen beeinflusst werden und sich somit positiv auf das Verhalten von Fahrgästen auswirken können. Diese Bereiche sind das Abfallmanagement und die gastronomischen Einrichtungen. Ebenso kann Aufklärungsarbeit zu positiven Veränderungen führen.

So hat sich in den Ergebnissen gezeigt, dass Schwachstellen im Abfallmanagement der Fährschiffahrt gefunden werden können, es jedoch einer Differenzierung zwischen der Müllbehandlung in den Häfen und auf den Fährschiffen bedarf. Auch, wenn es zwischen diesen beiden Bereichen erhebliche Unterschiede im praktizierten Abfallmanagement gibt, so kann man sagen, dass das Abfallmanagement entlang der niedersächsischen Nordseeküste große Ähnlichkeiten aufweist (4.1.2). Hauptgrund dafür sind einerseits die bestehenden internationalen, regionalen und deutschen Auflagen und Gesetze, welche für alle Betreiber Gültigkeit haben (2.2.5 und 4.1.2). Andererseits durch den großen Anteil an Häfen, in denen die Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG der Hafенbetreiber ist (Tabelle 24, S.84). Einzelne Unterschiede ergeben sich aus der Zuständigkeit der Hafенbetreiber für SABP und HAE in den Häfen, sowie der Zuständigkeit der Fährbetreiber für die MBP auf den Schiffen.

Hafenbetreiber	Hafenstandorte
Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG	Norddeich, Bengersiel, Emden Norderney, Baltrum, Langeoog, Spiekeroog, Wangerooge
Inselgemeinde Juist	Juist
NSHB Borkum GmbH	Borkum
Hafenzweckverband Neuharlingersiel	Neuharlingersiel
Hafenzweckverband Harlesiel	Harlesiel
Hafenzweckverband Neßmersiel	Neßmersiel

Tabelle 24: Hafenbetreiber der betrachteten Häfen des Wattenmeergebietes | Quelle: (Niedersachsen Ports, 2016; Inselgemeinde Juist, 2010; Nordsee Windport Borkum, 2013; Hafenzweckverband Neuharlingersiel, 2016; Hafenzweckverband Neßmersiel; Hafenzweckverband Harlesiel, 2020)

Das Abfallmanagement, welches auf drei der vier besuchten Fährschiffe angetroffen wurde, kann als vorbildlich bezeichnet werden. Auf jedem Deck finden sich mehrere Müllsammelstationen, welche mindestens eine Mülltrennung von Rest-, Papier- und Plastikmüll (Wertstoffmüll) erlauben. Von nahezu jedem Sitzplatz aus kann man mindestens einen Mülleimer gut sehen und die Entfernungen zwischen den Mülleimern sind gering. Da auf den meisten Schiffen Getränke auch in Flaschen erworben werden können, stehen neben vielen Müllsammelstationen Getränkekisten zur Verfügung. Außerdem hängen die, durch MARPOL vorgeschriebenen, Aushänge aus. Auf einem Schiff informieren Grafiken über den Müllsammelstationen den Fahrgast über die sachgemäße Entsorgung und Trennung der Abfälle. (vgl. 4.2)

Aufgefallen ist, dass es auf einem der Schiffe keine Mülltrennung gibt und die Mülleimer nicht über einen Deckel verfügen. Möglicherweise besteht ein Zusammenhang zum SABP des Hafens, aus dem nicht entnommen werden kann, ob im Hafen eine Mülltrennung in den HAE vorliegt und somit auf eine Mülltrennung an Bord der Schiffe des Betreibers verzichtet wird (Niedersachsen Ports, 2015). Eine weitere Möglichkeit wäre, dass die nicht vorhandene Mülltrennung nur auf diesem Schiff des Betreibers zu finden ist. Falls es doch eine Mülltrennung im Hafen gibt, kann es ebenso sein, dass der Müll des Schiffes nachträglich getrennt wird, bevor es in die HAE entsorgt wird, wodurch jedoch ein zusätzlicher Müllumschlagspunkt entsteht. Diese Müllumschlagspunkte beinhalten stets ein Potential, dass Müll in die Umwelt eingetragen werden kann, durch Unachtsamkeit der Arbeiter, nicht einwandfrei arbeitende Anlagen oder durch Verwehungen (4.1.8). Problematisch sind dabei besonders die Mülleimer an Deck des Schiffes zu betrachten, da windiges Wetter somit leicht zu Verwehungen und Möwen zum Verschleppen des Mülls führen können.

Dass durch ein gutes Müllmanagement gute Grundvoraussetzungen für den sachgemäßen Umgang mit Abfällen geschaffen werden können, zeigt sich in der angetroffenen Sauberkeit der Schiffe. Das Abfallmanagement, welches in den Häfen angetroffen wurde, weist im Gegenzug einige verbesserungsbedürftige Schwachpunkte auf. Besonders auffällig war, dass es einerseits keine Mülltrennung in den Häfen gibt und andererseits häufig große Entfernungen zwischen Mülleimern und Wartebereichen bestehen, woraus möglicherweise die Verschmutzung dieser Bereiche resultiert. (vgl. Tabelle 16, S.75)

Bereits 2017 verfasst die AG seebasierte Einträge des Runden Tisches Meeressmüll eine Empfehlung, in der auf die Tatsache hingewiesen wird, dass *„schiffsbasierte[r] Müll in vielen Häfen nicht getrennt nach Materialien bzw. Müllgruppen entsorgt werden kann, sondern [...] in den Häfen in den vorhandenen Auffangbehältnissen vermischt [wird]“* (AG Seebasierte Einträge des RTM, 2017, S. 2). So findet sich auch im SABP Inselversorgungshäfen nur die Information, dass in den HAE ein Restmüllbehälter, im SABP für Norddeich zusätzlich ein Papierbehälter, zur Verfügung stehen muss (Niedersachsen Ports, 2017; 2015). Für die Schifffahrt im Allgemeinen ergibt sich kein weiterer Handlungsspielraum einer möglichen freiwilligen Entsorgung getrennter Abfälle. Da sich die Fährbetriebe, nach Aussagen der Befragten, jährlich von der Entladungspflicht der Abfälle befreien lassen und die Nachweispflicht der sachgemäßen Entsorgung den Betreiber obliegt, kann es diesen Spielraum möglicherweise für Fährbetriebe geben (4.1.2). Es bleibt jedoch bei einer Vermutung, da keine speziellen Daten dazu vorliegen.

In manchen Häfen beschränkt sich das gesamte Mülleimeraufkommen auf den direkten Bereich des Hafengebäudes, obwohl sich Wartebereiche über das gesamte Hafengelände verteilen. Ein Hafen wies dabei sogar keinen Mülleimer im Außenbereich auf. Auffallend war auch, dass es, wenn überhaupt, meist nur einen Aschenbecher, ebenfalls direkt am Hafengebäude gab. Insgesamt kann man festhalten, dass das Mülleimeraufkommen in den Häfen deutlich zu gering ist und sich dieses Problem verstärkt bei zunehmender Größe des Hafengeländes. Das Fehlen von Aschenbechern hat in allen Bereichen dazu geführt, dass Zigarettenstummel die Hauptmüllart der Verschmutzung der Häfen sind. Die Notwendigkeit einer ausreichenden Anzahl von Mülleimern und Aschenbechern wird außerdem durch diese Verschmutzung deutlich. Mit einem Anteil von fast 30 Prozent Rauchern in der deutschen Bevölkerung und Beförderungskapazitäten von bis zu 700 Fahrgästen pro Schiff, muss man damit rechnen, dass sich unter den Wartenden Raucher befinden, welche die Wartezeiten zum Rauchen nutzen (Stiftung Gesundheitswissen, 2020). Ebenso ist es nicht unüblich, dass Wartende das angesprochene Heißgetränk to-go oder einen Snack während dieser

Wartezeiten verzehren und somit Müll produzieren. Neben einem grundsätzlichen geringen Mülleimeraufkommen, führt auch die Überfüllung von Mülleimern zur Reduzierung der Möglichkeiten der Müllentsorgung für den Fahrgast und bedarf einer Anpassung der Leerungsintervalle. In drei der vier besuchten Häfen stellt dieser Punkt keine Problematik dar, soll aber erwähnt werden, da es in einem Hafen Defizite in diesem Bereich zu geben scheint. (4.2)

Durch Aussagen eines Befragten, kann außerdem ergänzt werden, dass Müllumschlagpunkte eine Schwachstelle im System Fährschiffahrt als potentielle Eintragsquelle darstellen (4.1.8). Technisch nicht einwandfreie Anlagen, können dabei Möwen die Möglichkeit bieten Müll zu Verschleppen oder Wind kann zu Verwehungen von Abfällen führen. Ebenso wie an Bord der Schiffe ist dabei zu beachten, dass besonders leichte Abfälle, wie Verpackungen und andere Abfälle aus Plastik, anfällig für diese Art des Mülleintrags in die Umwelt und somit möglicherweise in die Nordsee sind. Für das Abfallmanagement kann also festgehalten werden, dass das ein zu geringes Mülleimeraufkommen, zu große Leerungsintervalle und Müllumschlagpunkte in den Häfen zu Mülleinträgen führen können und somit das Potential der Fährschiffahrt als Eintragsmedium verstärken. Von den Fährschiffen selbst konnten keine bedeutenden Schwachstellen, mit Ausnahme der Schiffe mit Mülleimern ohne Deckel und Mülltrennung, für einen Eintrag, welcher auf einem nicht ausreichenden Management beruht, festgestellt werden. Dennoch kann es in allen Bereichen sowohl zu Verwehungen, als auch Verschleppungen durch Möwen kommen.

Neben dem Abfallmanagement, lässt sich eine weitere Schwachstelle benennen: das Warenangebot der gastronomischen Einrichtungen. Der Umfang dieses Angebotes ist zwar abhängig von der Größe des Betreibers und dem Schiff selbst, doch es lassen sich überall potentielle Meeresmüllarten aus Plastik finden. Zum Standardsortiment einer gastronomischen Einrichtung, sowohl im Hafen, als auch an Bord der Schiffe, können Kalt- und Heißgetränke, sowie Süßigkeiten, Snacks und Eis am Stiel in Umverpackung gezählt werden. Die Heißgetränke kann man dabei in jedem Fall in einem To-go-Becher, Kaltgetränke in PET- oder Glasflasche erwerben. Auch, wenn die To-go-Becher selbst meist aus Pappe sind, so sind angebotene Deckel aus Plastik und die Kaffeesahne wird ebenfalls im Plastikbecher angeboten. Mit dem Vorhandensein eines größeren Cafés steigt der Umfang dieses Angebots, gleichzeitig jedoch auch der Einsatz von wiederverwendbarem Porzellangeschirr. Dies hängt damit zusammen, dass es auf kleineren Schiffen aus engen räumlichen Gegebenheiten keine Möglichkeit der Installation einer Spülmaschine oder Waschküche geben kann.

Insgesamt konnten sich unter dem Warenangebot in den Häfen und auf den Schiffen einige Müllarten finden, welche bereits durch die ARSU-Studie der Fährschifffahrt als wahrscheinliche Quelle zugewiesen wurden (vgl. Anhang 23, S.XXVIII ,sowie 2.2.4 mit 4.1.10 und 4.2.5). Die Übereinstimmung führt zu der Annahme, dass diese Müllarten einen Weg in die Nordsee finden. Somit kann das Warenangebot als Schwachstelle festgehalten werden.

Die Schwachstellen Warenangebot, Abfallmanagement und Müllumschlagspunkte können als äußere Gegebenheiten angesehen werden, in dem sich die Schwachstelle Fahrgast bewegt, handelt und Entscheidungen trifft. Diese äußeren Umstände nehmen Einfluss auf sein Verhalten und können gleichzeitig durch ihn beeinflusst sein. Da sowohl der technische Betrieb, als auch die Fährbetreiber mit Mitarbeitern und Besatzungen als Eintragsquellen ausgeschlossen werden können, liegt das größte Potential im System Fährschifffahrt bei den Fahrgästen (Tabelle 25). Räumlich lässt sich dieses Potential eher auf die Häfen, als auf den Schiffen verorten. Durch die Anwesenheit des Fahrgastes und das Vorhandensein eines Warenangebotes, welches Müllarten des, die Nordsee belastenden, Meeremülls aufweist, kann jedoch auch die Fähre als Eintragsmedium identifiziert werden. Die Häfen scheinen jedoch als Eintragsort eine bedeutendere Rolle zu spielen.

Eintragspotential	Eintragungspunkt/-quelle					
hoch	Hochseeschifffahrt und Fischerei					
	Abfallmanagement	Müllentsorgung Hafen	Zu wenig Mülleimer überfüllte Mülleimer	Unabsichtliches, absichtliches unsachgemäßes Entsorgen durch Fahrgast in Außenbereichen	Verwehungen, Möwen	Unfälle
		Müllentsorgung Schiff	Mülleimer ohne Deckel			
selten		Müllumschlagspunkte	Anlagenfehler, Leckagen			
gering	Mitarbeiter und Besatzungen					
	Technischer Schiffsbetrieb					
	Fahrgast in Innenbereichen					

Tabelle 25: Eintragungspunkte/-quellen nach Eintragspotential. Schwarz umrandet: Eintragsquellen mit hohem Potential | Quelle: Tabelle 14, S.59, Tabelle 21, S.77, Eigene Darstellung

Welche Möglichkeiten bieten sich somit für die Fährschifffahrt diese Eintragungspotentiale zu reduzieren? Die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen setzen sich aus Überlegungen, Erkenntnissen und bereits in Kapitel 4 (vgl. Tabelle 15, S.59) beschriebenen Maßnahmen zusammen und werden somit nicht jedes Mal mit einer Quellenangabe versehen.

Ein großes Verbesserungspotential liegt in den gastronomischen Einrichtungen der Fährschifffahrt. Viele kleine Entscheidungen können dabei zu einer Reduzierung von potentiellem Plastikmüll beitragen.

1. Mehrweg statt Einweg

Der Einsatz von Porzellangeschirr, normalem Besteck und Gläsern sollte dem Einsatz von diesen Produkten aus Plastik vorgezogen werden. Wenn diese Möglichkeit aufgrund von räumlichen Gegebenheiten nicht möglich ist, so könnte die Einführung eines Mehrwegbecher-Pfandsystems auf kommunaler Ebene oder durch die Zusammenarbeit von Fährbetreibern mit regional ansässigen Betrieben in Betracht werden. Beispiel für ein solches Pfandsystem findet sich auf der Ostseeinsel Fehmarn: Mehrweg fürs Meer (Stadt Fehmarn, 2020).

2. Glasflaschen statt PET-Flaschen

Flaschen aus PET und mit einem Deckel aus PET sollten gegen Glasflaschen ausgetauscht werden. Es empfiehlt sich zudem, bei Ausgabe des Getränks den Kronkorken direkt zu entfernen, um sicherzustellen, dass dieser sofort sachgemäß entsorgt wird. Noch besser wäre es, wenn bspw. in den Häfen Stationen bereitstehen, an denen die Fahrgäste Leitungswasser kostenfrei in eigene Flaschen füllen können. Ebenso könnten sich die gastronomischen Einrichtungen der Häfen Organisationen wie Refill-Deutschland anschließen und Leitungswasser ausgeben (Refill Deutschland, 2020).

3. Der Einsatz von Plastikalternativen

Plastikalternativen gibt es inzwischen für viele verschiedene Produkte. Im Bereich der Fährschifffahrt bieten sich besonders Alternativen zu Plastik-Strohhalmen und Rührstäbchen für Heißgetränke an. Auf Geschirr, Becher und Besteck aus Plastik sollte ebenso verzichtet werden. To-go-Becher können aus Pappe sein und auf den Plastikdeckel kann verzichtet werden.

4. Verzicht

Auch der Verzicht auf ein umfangreiches Angebot an umverpackten Lebensmitteln, wie Eis am Stiel, Süßigkeiten und Snacks, sollte in Betracht werden.

5. Einkaufsgemeinschaften

Die Bildung von Einkaufsgemeinschaften kann eine Möglichkeit darstellen Plastikalternativen, welche häufig im Vergleich teurer sind, in größeren Mengen und diese so zu günstigeren Konditionen zu erwerben.

In den Häfen kann eine Verbesserung des Abfallmanagements zur Reduzierung von potentiellen Mülleinträgen führen.

6. Überfüllung vermeiden

Durch ein besseres Management können Zeiträume verhindert werden, in denen der Fahrgast überfüllte Mülleimer antrifft und die Wahrscheinlichkeit einer unsachgemäßen Entsorgung besteht.

7. Das Mülleimer- und Aschenbecheraufkommen erhöhen

Das Aufstellen von zusätzlichen Mülleimern und Aschenbechern zu dem derzeitigen Angebot erscheint eine notwendige Maßnahme darzustellen. Besonders in Wartebereichen müssen ausreichend Mülleimer vorhanden sein. Außerdem sollten nicht nur am Hafengebäude Aschenbecher zur Verfügung stehen, die starke Verschmutzung der Häfen durch Zigarettenstummel bekräftigen diesen Punkt. Um Raucher zu ermuntern, Aschenbecher zu benutzen, könnten diese die Möglichkeit einer Abstimmung mittels Zigarettenstummel enthalten. Ein Beispiel wären die „Ostsee-Ascher“ an Warnemündes Stränden (Abbildung 21, S.90). (EUCC – Die Küsten Union Deutschland e.V., 2016)

8. Mülleimer immer in Sichtweite aufstellen

Nicht nur ein hohes Mülleimeraufkommen, sondern auch eine gute Erreichbarkeit und Sichtbarkeit können potentiellen Mülleinträgen entgegenwirken.

Eine weitere Maßnahme, welche im gesamten *System Fährschifffahrt* Anwendung finden sollte ist die Aufklärung der Fahrgäste über die Notwendigkeit einer sachgemäßen Entsorgung, einer Bewusstseinsbildung durch Aufzeigen der Plastikbelastung der Nordsee und Erläuterung der Auswirkungen.

9. Aufklärungsarbeit

Sowohl in den Häfen, als auch auf den Schiffen besteht die Möglichkeit Plakate, Flyer auszuhängen und Durchsagen zu machen über die Plastikbelastung der Nordsee, die Notwendigkeit einer sachgemäßen Entsorgung und Auswirkungen unsachgemäßer Entsorgung. Auf einigen Schiffen und in manchen Häfen hängen außerdem Bildschirme, welche diese Informationen anschaulich darstellen können. Grafiken, welche eine sachgemäße Mülltrennung können zudem an jedem Mülleimer ausgehängt werden.



Abbildung 21: Ostsee-Ascher am Strand Warnemünde | Quelle: rostock-heute.de

Die Ergebnisse dieser Arbeit haben außerdem gezeigt, dass es auch außerhalb der Fährschiffahrt Maßnahmen geben muss, welche sich in der Folge positiv auf diese auswirken würden.

10. Bewusstseinsbildung im Privaten

Die Fährschiffahrt hat die Möglichkeit viele äußere Gegebenheiten zu kontrollieren und somit einen Einfluss auf Fahrgäste zu nehmen. Doch solange die Nachfrage nach Produkten aus Plastik oder in Plastikverpackung besteht, werden diese mit hoher Wahrscheinlichkeit aus wirtschaftlichen Gründen weiterhin zum Angebot gehören. Ebenso weisen die anfallenden Müllarten in der Fährschiffahrt darauf hin, dass noch immer zu wenig Fahrgäste die Brotdose und wiederverwendbare Trinkflasche benutzen.

Somit muss auf privater Ebene ein Bewusstsein geschaffen werden, welches die Menschen in ihrem Alltag haben und somit auf den Föhren tragen. Beispiele wärem die Einbindung dieser Themen in Lehrpläne oder die Entwicklung von politischen Kampagnen. Darüber hinaus gibt es bereits heute eine Reihe verschiedener unregelmäßig/regelmäßig stattfindenden Kampagnen, sich mit dem Aufräumen von Stränden und Uferbereichen beschäftigen.²⁰ Ebenso können kommunale Aufräumaktionen die Bevölkerung zum Mitmachen motivieren und gleichzeitig für eine Bewusstseinsbildung sorgen. Die Gemeinschaftsinitiative WENIGER FÜR MEER des Tourismusverbandes Rügen, des Biosphärenreservats Südost-Rügen und der Hansestadt Stralsund stellt eines von vielen guten Beispielen dar (Tourismuszentrale Rügen GmbH, 2020).

11. Die Entwicklung weiterer Plastikalternativen

Außerdem sollte die Entwicklung weiterer Plastikalternativen durch die Politik unterstützt und vorangetrieben werden, sodass das Angebot an diesen Alternativen steigt, die Preise sich auf einem bezahlbaren Niveau einpendeln und zu normalen Alltagsprodukten werden.

12. Umweltfreundlichkeit entlohnen und staatliche Zuschüsse

Die Ergebnisse der Untersuchung haben gezeigt, dass seitens der Betreiber ein umfassendes Bewusstsein über umweltrelevante Themen besteht, so auch die Plastikproblematik. Der Wunsch, mehr für die Reduzierung von negativen Umwelteinflüssen beizutragen, ist vorhanden. Doch viele Maßnahmen sind mit Mehrkosten verbunden, welche von kleineren und kommunalen Betreibern, aufgrund der fehlenden finanziellen Mittel, nicht umgesetzt werden können. Die Entwicklung eines Gebührensystems, welche Betreiber mit einem guten Abfallmanagement entsprechend berücksichtigt, sowie die Einführung staatl. Zuschüsse könnten eine mögliche Unterstützung darstellen.

²⁰ Let's Clean Up Europe, <https://www.letscleanupeurope.de>

Abschließend sollen die Maßnahmen nochmals in Tabelle 26 zusammengefasst werden.

Maßnahmen im gastronomischen Bereich
<ol style="list-style-type: none">1. Mehrweg statt Einweg2. Glasflaschen statt PET-Flaschen (oder Mehrwegbecher-Pfandsystem)3. Der Einsatz von Plastikalternativen4. Verzicht auf ein umfangreiches Angebot5. Bilden von Einkaufsgemeinschaften
Maßnahmen in den Häfen
<ol style="list-style-type: none">6. Überfüllung vermeiden7. Mülleimer- und Aschenbecheraufkommen erhöhen8. Sichtbarkeit erhöhen und Entfernung reduzieren
Weitere Maßnahmen
<ol style="list-style-type: none">9. Aufklärungsarbeit im <i>System Fährschiffahrt</i>10. Bewusstseinsbildung im Privaten11. Die Entwicklung von Plastikalternativen fördern12. Umweltfreundlichkeit entlohnen und staatliche Zuschüsse einführen

Tabelle 26: Maßnahmen zur Reduzierung von Plastikabfällen | Quelle: Eigene Darstellung

5.2 Methodendiskussion

In dieser Untersuchung kamen zwei wissenschaftliche Methoden zum Einsatz. Das leitfadenorientierte Experteninterview, sowie die Methode der wissenschaftlichen Beobachtung.

An dieser Stelle soll direkt der Einfluss der Corona-Pandemie eingeschoben werden, welche sowohl Auswirkungen auf die Planung und Durchführung dieser Untersuchung, als auch auf die Ergebnisse genommen hat. Im Frühjahr 2020 wurden die ersten Fälle des Corona-Virus (SARS-CoV-2/COVID-19-Virus) in Deutschland bestätigt (NDR, 2020). Die Folge war zunächst ein nationaler Lockdown²¹ (BMG - Bundesministerium für Gesundheit, 2020). In der ursprünglichsten Planung dieser Abschlussarbeit war angedacht, dass Befragungen der Fahrgäste der Fährschiffahrt die zentrale Methode darstellen soll, um ein breites Spektrum an Informationen über Einstellungen, das Bewusstsein und Verhaltensweisen der Fahrgäste, welche das Vorhandensein potentieller Müllarten mit sich bringen können, zu generieren. Aufgrund des Lockdowns wurde auch der Fährverkehr entlang der niedersächsischen Nordseeküste eingestellt. Durch diese Entwicklung musste sich für eine andere Methode als zentrale Erhebungsmethode entschieden werden. Erste Recherchen zeigten außerdem, dass bisher wenig Daten über die Fährschiffahrt bezüglich des Abfallmanagements, sowie im Zusammenhang mit der Plastikbelastung der Nordsee existieren. Experteninterviews schienen somit, zunächst die einzige und sinnvollste Wahl zu sein, da man diese per Telefon oder Internet-Video-Telefonie ohne persönlichen Kontakt, welcher zu der Zeit ebenfalls untersagt war, durchführen kann. Interviews eignen sich zwar nur bedingt, wenn es um den Gewinn sachlicher Daten geht und es wird ausdrücklich auf die Problematik hingewiesen, dass ein befragter Experte einerseits Informationen verschweigen oder beschönigen, andererseits sich stets irren und falsch erinnern kann. Dieser persönliche Einfluss auf die gewonnenen Daten muss bedacht werden. Trotzdem stellen Interviews eine gute Methode dar, wenn wenig Zeit für die Untersuchung vorhanden ist, eine Durchführung der Forschung direkt im Feld nicht möglich ist und/oder es keine existierenden Daten zur Auswertung gibt. Da auch der Interviewer einen Einfluss auf die erhobenen Daten im Interview nehmen kann wird empfohlen, dass nur geschultes Personal und Menschen mit Erfahrung Interviews führen sollen. Da dieser Anspruch in dieser Abschlussarbeit nicht erfüllt werden konnte, sollte ein Leitfaden eine Orientierung für den Interviewer und gleichzeitig für die Vergleichbarkeit der Daten sorgen. Ein weiteres Problem von der Methode der Experteninterviews stellt die

²¹ Dt.: Ausgangssperre

Bereitschaft der Experten dar an einem Interview teilzunehmen. Es wird auf einen Zusammenhang zwischen der Sensibilität der Daten, welche erhoben werden sollen und einer sinkenden Bereitschaft hingewiesen. Dieses Problem zeigte sich auch in dieser Arbeit. Lediglich zwei von sieben angeschriebenen Fährbetrieben reagierten auf die Interviewanfrage. Ob die Pandemie dabei eine Rolle spielt lässt sich nur vermuten, aber nicht als Ursache bestätigen. (Atteslander, 2006; Bogner, Littig, & Menz, 2014; Meuser & Nagel, 1991)

Somit wurde im Verlauf der Untersuchung entschieden, dass außerdem wissenschaftliche Beobachtungen durchgeführt werden sollen. Sie stellen mit ihrem beschreibenden Charakter eine gute Ergänzung zu Interviews dar und eröffnen die Möglichkeit Aussagen der Befragten mit den vorgefundenen Gegebenheiten im Feld zu vergleichen. Außerdem können so weitere Daten, zu denen die Befragten keinen Zugriff haben oder sich nicht äußern wollen, erhoben werden. Um dem größten Problem von Beobachtungen, der Subjektivität, entgegenzuwirken, wurde ein standardisierter Beobachtungsbogen erstellt. So wurden in jedem Hafen die gleichen Informationen abgefragt und der Fokus des Beobachters gelenkt. Um Erinnerungsfehlern zu vermeiden wurden erhobene Daten direkt im Feld oder kurz danach notiert und ggfs. durch Skizzen und Fotografien ergänzt. Allerdings muss bedacht werden, dass es sich im Fall dieser Erhebung um einmalige Erhebungen je Standort handelt. Möglicherweise wären bspw. an einem andern Tag und zu einer anderen Zeit keine Verschmutzungen in den beobachteten Ausmaßen vorgefunden worden. Auch hat die Corona-Pandemie Einfluss auf die Daten der wissenschaftlichen Beobachtung genommen, da die Gastronomie auf zwei der vier besuchten Fähren eingestellt war und es den Fahrgästen nicht erlaubt war den Mund-Nasen-Schutz abzunehmen. Ebenso können die niedrigen Fahrgastzahlen, aufgrund der Unsicherheiten in der Bevölkerung, aufgrund der Ansteckungsgefahr, in Verbindung mit der Pandemie stehen und damit ein Einfluss auf die Daten gehabt haben. Generell kann vermutet werden, dass sich das Verhalten in Bezug auf den Konsum von Speisen und Getränken, anders gezeigt hat, als es in Vorjahren der Fall gewesen wäre. (Greve & Wentura, 1997; Brosius, Haas, & Koschel, 2016)

Im Falle beider Methoden können persönliche Einflüsse auf die Ergebnisse jedoch nicht ausgenommen werden. Die Standardisierung der Durchführungsverfahren und die Kombination dieser Methoden sollte diese Einflüsse bestmöglich minimieren.

Die Auswertung der Daten mittels Qualitativer Inhaltsanalyse beinhaltet ähnliche Schwachstellen. Aufgabe und Problem der QIA ist die Selektion und Reduktion von Informationen. Auch die Interpretationsarbeit des Forschers kann als Fehlerquelle angesehen werden. Der qualitative Charakter beinhaltet stets Subjektivität. Eine

mögliche Minimierung dieser Fehlerquellen stellt die unabhängige Bearbeitung der Ergebnisse durch mehrere Forscher mit anschließendem Vergleich und Diskussion der Auswertungen/Ergebnisse dar. Da diese Arbeit in Einzelarbeit erstellt wurde, konnte diese Möglichkeit nicht genutzt werden. Trotzdem wurde bereits mit der Tonaufnahme und Transkription der Interviews ein Kontrollrahmen der getroffenen Aussagen in dieser Arbeit geschaffen. Die Transkription erfolgte nach in Kapitel 3.2 beschriebenen Regeln und sowohl die Tonaufnahmen, als auch die Transkripte sind der Arbeit als Datenträger beigelegt. Es wurde eine Tabelle erstellt, welche alle als relevant erscheinenden Textpassagen der Interviews mit einer eigenen Nummerierung versieht. Diese Nummerierung findet sich neben den einzelnen Unterkategorie der QIA, sodass eine direkte Kontrolle dieser möglich ist. Das Kategoriensystem wurde so aufgebaut, dass neben jeder Unterkategorie die Nummerierung der Tabelle mit Paraphrasen und Interviewzitate zu finden ist, diese beinhaltet wiederum die genaue Zeilenangabe im Transkript. Somit ergibt sich eine geradlinige Nachverfolgung. (Brosius, Haas, & Koschel, 2016; Kuckartz, 2018)

6 Fazit

Ziel dieser Arbeit war es das Abfallmanagement der Fährschifffahrt zu untersuchen und mögliche Eintragspunkte und -potentiale zu identifizieren. Vorhandene Maßnahmen, welche den Eintrag von Makroplastik in die Nordsee reduzieren oder verhindern, sollten erfasst und aufgrund der Ergebnisse durch weitere ergänzt werden. Durch Einblicke in dieses System, sollte es ermöglicht werden, zu beantworten, ob die Fährschifffahrt ein Eintragsmedium für Makroplastik in die Nordsee darstellt.

Dazu wurden Interviews mit Experten verschiedener Fährbetriebe geführt und wissenschaftliche Beobachtungen auf vier ausgewählten Strecken durchgeführt. Trotz der geringen Gesprächsbereitschaft und unter dem Einfluss der Corona-Pandemie, welche Einfluss auf den Betrieb der gastronomischen Einrichtungen, sowie das Verhalten von Fahrgästen im Feld hatte, konnten ausreichende Daten erhoben werden, um zu folgenden Ergebnissen zu kommen:

Die Fährschifffahrt kann als Eintragsmedium für Makroplastik in die Nordsee bezeichnet werden. Einerseits werden in den gastronomischen Einrichtungen Waren angeboten, welche bereits im Vorfeld als Meeresmüll identifiziert und der Fähr- und Ausflugschifffahrt als Eintragsquelle zugewiesen wurden. Hinzu kommt, dass Schwachstellen im Abfallmanagement aufgedeckt wurden. Diese finden sich allerdings nicht auf den Fährschiffen, sondern in den Häfen. Das Mülleimeraufkommen ist allgemein sehr gering und als zu gering zu beurteilen. Die Verteilung der Mülleimer ist nicht an das Verhalten der Fahrgäste abgestimmt, sondern häufig auf das Hafengebäude konzentriert und es gibt in der Regel nur einen Aschenbecher, obwohl die meisten Hafengelände sehr weitläufig sind. Außerdem kommt es vor, dass Mülleimer überfüllt sind. Diese Schwachstellen wurden durch die vermehrte Verschmutzung von Wartebereichen deutlich. Dabei geht von den Häfen besonders ein Eintragspotential von Zigarettenstummeln aus, welche sich überall finden lassen. Des Weiteren wurden Müllumschlagpunkte als Eintragspunkt identifiziert.

Neben diesen leichter zu kontrollierenden Schwachstellen wurde das Potential des Fahrgastes als direktem Verursacher von Mülleinträgen deutlich, sowie seine Rolle als das System beeinflussender Faktor. Dem Fahrgast kann eine fehlende Sensibilisierung im Umgang mit Abfällen zugeschrieben werden, sowie Defizite im Bereich umweltrelevanter Themen.

Als positiv kann man das Abfallmanagement auf den Fährschiffen hervorheben. Ein Verbesserungspotential besteht dort lediglich im Bereich des gastronomischen Angebots. Ebenso geht kaum ein Eintragspotential von den Fährbetrieben selbst aus, da einerseits kaum Abfälle im technischen Betrieb und durch Mitarbeiter anfallen, sowie andererseits ein umfassendes Problem- und Umweltbewusstsein unter Mitarbeitern der Fährbetriebe existiert. Maßnahmen, welche Mülleinträge reduzieren und verhindern sollen betreffen folglich das gastronomische Angebot, das Abfallmanagement der Häfen, sowie die Bewusstseinsbildung der Fahrgäste. Das Fehlen finanzieller Mittel stellt, neben dem Fahrgast als handelndes Individuum, das größte Hindernis in der Umsetzung von Maßnahmen dar.

So soll abschließend festgehalten werden, dass die Fährschifffahrt als Eintragsmedium für Makroplastik in die Nordsee identifiziert wurde, dieses Potential jedoch hauptsächlich durch den Fahrgast und Schwachstellen in den Häfen bestimmt wird.

Aufgrund des qualitativen Charakters dieser Untersuchung ist es nicht möglich eine Einschätzung über die Größenordnung der Einträge zu machen. Die Zahl der jährlich beförderten Fahrgäste lässt jedoch vermuten, dass diese Mülleinträge nicht vernachlässigbar sein können. Zukünftige Untersuchungen sollten daher auf einer quantitativen Ebene anknüpfen, um sicherzustellen, dass mit der Fähr- und Ausflugschifffahrt nicht eine Eintragsquelle übersehen wird, welche besonders das UNESCO-Weltnaturerbe Wattenmeer belastet.

Literaturverzeichnis

- Abts, G. (2016). *Kunststoff-Wissen für Einsteiger* (3., aktualisierte und erweiterte Ausg.). München: Carl Hanser Fachbuchverlag.
- AG Seebasierte Einträge des RTM. (2017). *Empfehlung: Optimierung von Hafenauffangeinrichtungen zur Reduzierung des Vorkommens von Müll im Meer*.
- Andrady, A. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin* 62, S. 1596-1605.
- Arthur, C., Baker, J., & Bamford, H. (2009). *Proceedings of the International Research*. NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-30.
- Atteslander, P. (2006). *Methoden der empirischen Sozialforschung* (11., neu bearbeitete und erweiterte Ausg.). Berlin: Erich Schmidt Verlag GmbH & Co.
- Barnes, D., & Milner, P. (2005). Drifting plastic and its consequences for sessile organism dispersal in the Atlantic Ocean. *Marine Biology* 146, S. 815-825.
- Bertling, J., Bertling, R., & Hamann, L. (2018). *Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik. Ursachen, Mengen, Umweltschicksale, Wirkungen, Lösungsansätze, Empfehlungen. Kurzfassung der Konsortialstudie*. (UMSICHT, Hrsg.) Oberhausen. doi:dx.doi.org/10.24406/UMSICHT-N-497117
- Biebig, P., Althof, P., & Wagener, D. (2008). *Seeverkehrswirtschaft*. München: Oldenbourg Verlag.
- Bogner, A., Littig, B., & Menz, W. (2014). *Interviews mit Experten. Eine praxisorientierte Einführung*. Wiesbaden: Springer VS. doi:10.1007/978-3-531-19416-5
- Brosius, H.-B., Haas, A., & Koschel, F. (2016). *Methoden der empirischen Kommunikationsforschung. Eine Einführung*. (6. Ausg.). Wiesbaden: Springer VS. doi:10.1007/978-3-531-19996-2
- Browne, M., Galloway, T., & Thompson, R. (2010). Spatial patterns of plastic Debris along Estuarine Shorelines. *Environmental Science & Technology* 44 (9), S. 3404-3409.
- Butterworth, A., Clegg, I., & Bass, C. (2012). *Untangled, Marine debris: a global picture of the impact on animal welfare and of animal-focused solutions*. London: WSAP International.
- CBD - Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2016). *Marine Debris: Understanding, Preventing and Mitigating the Significant Adverse Impacts on Marine and Coastal Biodiversity. Technical Series 83*, S. 78.
- Cole, M., Lindeque, P., Fileman, E., Halsband, C., Goodhead, R., Moger, J., & Galloway, T. (2013). Microplastic ingestion by zooplankton. *Environmental Science and Technology* 47, S. 6646-6655. doi:10.1021/es400663f
- Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C., & Galloway, T. (2011). Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. *Marine Pollution Bulletin* 62(12), S. 2588-2597.
- Diekmann, A. (2007). *Empirische Forschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen*. (4. Ausg.). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Dubaish, F. (2018). *Mikroplastik im Niedersächsischen Wattenmeer und in der Unterweser - Quellen, Senken und die Auswirkungen auf benthische Organismen*. Oldenburg.
- Ducrotoy, J.-P., Elliott, M., & de Jonges, V. (2000). The North Sea. *Marine Pollution Bulletin* 41, S. 5-23. doi:10.1016/S0025-326X(00)00099-0
- Eriksen, M., Lebreton, L., Carson, H., Thiel, M., Moore, C., Borerro, J., . . . Reisser, J. (2014). Plastic pollution in the world's oceans: more than 5 trillion plastic pieces weighing over 250,000 tons afloat at sea. *PLOS ONE* 9 (12). doi:10.1371/journal.pone.0111913
- Fath, A. (2019). *Mikroplastik kompakt*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Fuß, D., & Karbach, V.-P. (2019). *Grundlagen der Transkription. Eine praktische Einführung*. (2. Ausg.). Opladen & Toronto: Verlag Barbara Budrich.
- Galloway, T., Cipelli, R., Guralnick, J., Ferrucci, L., Bandinelli, S., Corsi, A., . . . Melzer, D. (2010). Daily bisphenol A excretion and associations with sex hormone concentrations: results from the InCHIANTI adult population study. *Environmental Health Perspectives* 118, S. 1603-1608.
- Geyer, R., Jambeck, J., & Law, K. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advanced* 3(7). doi:10.1126/sciadv.1700782
- Gniewosz, B. (2011). Beobachtung. In H. Reinders, H. Ditton, C. Gräsel, & B. Gniewosz, *Empirische Bildungsforschung. Strukturen und Methoden* (S. 99-108).
- Greve, W., & Wentura, D. (1997). *Wissenschaftliche Beobachtung. Eine Einführung*. (2. Ausg.). Weinheim: Beltz.
- Jambeck, J., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T., Perryman, M., Andrady, A., . . . Law, K. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* 347, 768, S. 768-770. doi:10.1126/science.1260352
- Kaiser, R. (2014). *Qualitative Experteninterviews. Konzeptionelle Grundlagen und praktische Durchführungen*. Wiesbaden: Springer VS. doi:10.1007/978-3-658-02479-6

- Kuckartz, U. (2014). *Mixed Methods. Methodologie, Forschungsdesigns und Analyseverfahren*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (4. Ausg.). Weinheim Basel: Beltz Juventa.
- Kühn, S., Bravo Rebolledo, E., & van Franeker, J. (2015). Deleterious effects of. *Marine Anthropogenic Litter*. doi:10.1007/978-3-319-16510-3_4
- Lang, I., Galloway, T., Scarlett, A., Henley, W., Depledge, M., Wallace, R., & Melzer, D. (2008). Association of urinary Bisphenol A concentration with medical disorders and laboratory abnormalities in adults. *Journal of the American Medical Association* 300, S. 1303-1310.
- Liebezeit, G., & Liebezeit, E. (2014). Synthetic particles as contaminants in German beers. *Food Additives & Contaminants. Part A, Chemistry, Analysis, Control, Exposure & Risk Assessment* 9, S. 1574-1578. doi:10.1080/19440049.2014.945099
- Mato, Y., Isobe, T., Takada, H., Kanehiro, H., Ohtake, C., & Kaminuma, T. (2001). Plastic resin pellets as a transport medium for toxic chemicals in the marine environment. *Environmental Science & Technology* 35, S. 318-324.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. (12. Ausg.). Weinheim: Beltz.
- Meuser, M., & Nagel, U. (1991). ExpertInneninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht: ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In D. Graz, & K. Kraimer, *Qualitativ-empirische Sozialforschung : Konzepte, Methoden, Analysen* (S. 441-471). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Plastikatlas. (2019a). Wegwerfmentalität - Müll für die Welt. *Plastikatlas 2019*, S. 12-13.
- Plastikatlas. (2019b). Tourismus - Gibt es noch Hoffnung für das Urlaubsparadies? *Plastikatlas 2019*, S. 24-25.
- Plastikatlas. (2019c). Plastik im Wasser - Kunststoff kennt keine Grenzen. *Plastikatlas 2019*, S. 28-29.
- Plastikatlas. (2019d). Müllexporte - Die Müllhalde hat geschlossen. *Plastikatlas 2019*, S. 38-39.
- Plastikatlas. (2019e). Nutzung - Fluch und Segen. *Plastikatlas 2019*, S. 14-15.
- Ploetz, C., Krauß, O., Betker, F., Höckele, V., Funke, M., Wolf, U., & Krüger, C. (2015). *Plastik in der Umwelt - Quellen, Senken und Lösungsansätze*. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Podbregar, N., & Lohmann, D. (2014). *Im Fokus: Meereswelten - Reise in die unbekanntesten Tiefen der Ozeane*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. doi:10.1007/978-3-642-37720-4
- Schnell, P., Hill, P., & Esser, D. (2011). *Methoden empirischer Sozialforschung* (9. aktualisierte Ausg.). München: Oldenbourg Verlag.
- Schulz, P., & Auer, J. (2010). *Kreuzfahrten und Schiffsverkehr im Tourismus*. München: Oldenbourg Verlag.
- Siefer, W. (2020). Editorial. *National Geographic Deutschland*, 03/2020, S. 3.
- Spengler, A., & Costa, M. (2008). Methods applied in studies of benthic marine debris. *Marine Pollution Bulletin* 56(2), S. 226-230. doi:10.1016/j.marpolbul.2007.09.040
- UNEP - United Nations Environment Programme. (2006). Ecosystems and Biodiversity in Deep Waters and High Seas. *Regional Seas Reports and Studies* 178.
- Van Cauwenberghe, L., & Janssen, C. (2014). Microplastics in bivalves cultured for human consumption. *Environmental Pollution*, S. 65-70. doi:10.1016/j.envpol.2014.06.010
- Werner, S., Budziak, A., van Franeker, J., Galgani, F., Hanke, G., Maes, T., . . . Vlachogianni, T. (2016). Harm caused by Marine Litter. *MSFD GES TG Marine Litter. Thematic Report*. doi:10.2788/690366
- Witthohn, R. (2019). *Transport, Arbeit und Erholung auf dem Meer. Die Rolle der Schifffahrt in der globalen Wirtschaft*. Schiffdorf-Spaden: Springer. doi:10.1007/978-3-658-22151-5

Quellenverzeichnis

- Adler-Schiffe. (2020). *MS Adler Cat - Unterwegs mit dem Katamaran*. Abgerufen am 15. Juli 2020 von <https://www.adler-schiffe.de/schiffe/441-MS-Adler-Cat.html>
- Ballsteadt, E. (2015). *Über das Projekt*. Abgerufen am 09. Mai 2020 von <https://www.basstolpel-und-meeresmull.de/ueber-das-projekt/>
- BfN - Bundesamt für Naturschutz. (2020). *Schifffahrt*. Abgerufen am 13. Juli 2020 von <https://www.bfn.de/themen/meeresnaturschutz/belastungen-im-meer/schifffahrt.html>
- BMBF - Bundesministerium für Bildung und Forschung. (2010). *Abbildung Verschmutzungspotential der Weltmeere durch Plastikmüll*. Abgerufen am 07. Mai 2020 von <https://www.bpb.de/apuz/261373/plastikmuell-im-meer-zur-entdeckung-eines-umweltproblems?p=all>
- BMBF - Bundesministerium für Bildung und Forschung. (03. 06 2016). *Bekanntmachung - Richtlinien zur Förderung von Vorhaben zu "Plastik in der Umwelt - Quellen, Senken und Lösungsansätze"*. Abgerufen am 03. Juli 2020 von <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1195.html>
- BMG - Bundesministerium für Gesundheit. (2020). *Coronavirus SARS-CoV-2: Chronik der bisherigen Maßnahmen*. Abgerufen am 28. Oktober 2020 von <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/coronavirus/chronik-coronavirus.html>
- BMJV - Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. (25. 09 2009). *Verordnung über die Raumordnung in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone in der Nordsee (AWZ Nordsee-ROV). Anlage zu § 1. Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone in der Nordsee. Textteil und Kartenteil*. Abgerufen am 24. Oktober 2020 von https://www.gesetze-im-internet.de/awz_nordsee-rov/anlage.html
- BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. (2012). *Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie - Beschreibung eines guten Umweltzustands für die deutsche Nordsee*. Abgerufen am 01. November 2020 von https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html?file=files/meeresschutz/berichte/art8910/GES_Nordsee_120716.pdf
- BSH - Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. (2019a). *Gezeitentafeln 2020 - Europäische Gewässer*. Abgerufen am 01. November 2020 von https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Nautik_und_Schifffahrt/Sonstige_mitzufuehrende_Publikationen/2115-Gezeitentafeln-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=11
- BSH - Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrologie. (2019b). *Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2019 für die deutsche Nordsee*. Abgerufen am 01. November 2020 von https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Offshore/FEP/Flaechenentwicklung_splan_2019_Umweltbericht_Nordsee.pdf?__blob=publicationFile&v=11
- BUND - BUND Landesverband Niedersachsen. (2020). *Meere*. Abgerufen am 15. Juli 2020 von <https://www.bund-niedersachsen.de/themen/natur-landwirtschaft/meere/>
- Busse, D. (2015). *Meeresumwelt-Symposium. Einführungsvortrag Meeresmüll*. Abgerufen am 30. Juli 2020 von <https://docplayer.org/28541389-Einfuehrungsvortrag-meeresmuell.html>
- Busskamp, R., & Krahe, P. (2003). *Die Hauptflüsse und ihre Einzugsgebiete*. Abgerufen am 16. Juli 2020 von http://archiv.nationalatlas.de/wp-content/art_pdf/Band2_124-125_archiv.pdf
- DUH - Deutsche Umwelthilfe. (2020). *Die Tideelbe von Hamburg bis Mündung*. Abgerufen am 16. Juli 2020 von <https://www.duh.de/lebendige-elbe/oekosystem-elbe/die-tideelbe-von-hamburg-bis-zur-muendung/>
- EUCC – Die Küsten Union Deutschland e.V. (2016). *Ostsee-Ascher*. Abgerufen am 01. November 2020 von <http://meeresmuell.de/muell-sammeln/ostsee-ascher/>
- FBS - Fähren Bremen-Stedingen GmbH. (2020). *Werbung - Gut für's Geschäft*. Abgerufen am 11. August 2020 von <https://www.faehren-bremen.de/#Werbung---Gut-fuers-Geschaeft>
- Galgani, F., Barnes, F., Deudero, S., Fossi, M., Ghiglione, J.-F., Hema, T., . . . Briand, F. (2014). *Marine litter in the Mediterranean and Black Sea*. Abgerufen am 17. Juli 2020 von <http://www.ciesm.org/online/monographs/Tirana.html>
- Genau, L. (25. 06 2020). *Gütekriterien qualitativer Forschung*. Abgerufen am 11. August 2020 von <https://www.scribbr.de/methodik/guetekriterien-qualitativer-forschung/>
- Guse, N., Weiel, S., Markones, N., & Garthe, S. (2012). *OSPAR Fulmar Litter EcoQO - Masse von Plastikmüllteilen in Eissturmvoegelmägen*. Abgerufen am 09. Juli 2020 von https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/meeresundkuestenschutz/downloads/Bericht_e-und-Positionspapiere/Fulmar_EcoQO_Bericht_2010_BfN_deutsch_Feb2012.pdf

- Hafenzweckverband Harlesiel. (2020). *Hafenzweckverband Harlesiel*. Abgerufen am 01. November 2020 von <https://hafenzweckverband-harlesiel.de>
- Hafenzweckverband Neßmersiel. (kein Datum). *Hafenbenutzungsvorschrift (HBV)*. Abgerufen am 01. November 2020 von <http://docplayer.org/133522392-Hafenbenutzungsvorschrift-hbv-fuer-den-hafen-nessmersiel.html>
- Hafenzweckverband Neuharlingersiel. (2016). *Nutzungs- und Entgeltordnung für den Hafen Neuharlingersiel*. Abgerufen am 01. November 2020 von https://www.spiekeroog.de/fileadmin/user_upload/Nutzungs-_und_Entgeltordnung_Hafen_Spiekeroog_20200430.pdf
- Hall, K. (2000). *Impacts of Marine Debris and Oil - Economic and Social Costs to Coastal Communities*. Abgerufen am 01. November 2020 von https://www.kimointernational.org/wp/wp-content/uploads/2017/09/KIMO_Impacts-of-Marine-Debris-and-Oil_Karen_Hall_2000.pdf
- Herr, H. (2009). *Vorkommen von Schweinswalen in Nord- und Ostsee - im Konflikt mit Schifffahrt und Fischerei?* Abgerufen am 09. Juli 2020 von https://ediss.sub.uni-hamburg.de/bitstream/ediss/2616/1/Diss_Helena_Herr_2009_mit_Siegel.pdf
- Inselgemeinde Juist. (2010). *Satzung über den Betrieb des Inselversorgungshafens vom 21.12.2010*. Abgerufen am 01. November 2020 von <https://docplayer.org/38361946-7-6-satzung-ueber-den-betrieb-des-inselversorgungshafens-vom-a-anlage-1-hafentarif-7-6-b-anlage-2-benutzungsordnung.html>
- Internationale Dollard Route e.V. (2020). *Fährverbindungen*. Abgerufen am 13. Juli 2020 von <https://www.dollard-route.de/faehren-an-der-dollard-route/>
- Länderdaten. (2016). *Küstenlänge*. Abgerufen am 01. Juli 2020 von <https://www.laenderdaten.de/geographie/kuestenlaenge.aspx>
- NABU. (2016). *Müllkippe Meer*. Abgerufen am 01. November 2020 von <https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/naturschutz/meeresschutz/160901-nabu-faltblatt-muellkippe-meer.pdf>
- NASA GSFC SVS. (2015). *Garbage Patch Visualization Experiment*. Abgerufen am 10. Juli 2020 von <https://svs.gsfc.nasa.gov/4375>
- NDR. (2020). *Tagestouristen: Verschiedene Regelungen auf den Inseln*. Abgerufen am 28. Oktober 2020 von <https://www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/Tagestouristen-Verschiedene-Regeln-auf-Inseln,corona3510.html>
- Nemitz, R. (2020). *Klima und Wetter an der Nordsee*. Abgerufen am 18. Juli 2020 von <https://www.wetteratlas.de/klima/europa/deutschland/nordsee.php#:~:text=Das%20Wasser%20der%20Nordsee%20sorgt,Mittel%20auf%2015%2D18%20Grad.>
- Niedersachsen Ports. (2015). *Schiffsabfallbewirtschaftungsplan Hafen Norddeich*. Abgerufen am 01. November 2020 von https://www.nports.de/media/Haefen/Inselversorgungshaefen/NPorts_SABP_Norddeich.pdf
- Niedersachsen Ports. (2015). *Schiffsabfallbewirtschaftungsplan Seehafen Emden*. Abgerufen am 01. November 2020 von https://www.nports.de/media/Haefen/Emden/NPorts_SABP_Emden.pdf
- Niedersachsen Ports. (2016). *Häfen*. Abgerufen am 27. Oktober 2020 von <https://www.nports.de/>
- Niedersachsen Ports. (2017). *Schiffsabfallbewirtschaftungsplan für die landeseigenen Häfen Norderney, Baltrum, Bengersiel, Langeoog und Wangerooge*. Abgerufen am 01. November 2020 von https://www.nports.de/media/Haefen/Inselversorgungshaefen/NPorts_SABP_Norden.pdf
- Norden-Frisia. (2020). *Häufig gestellte Fragen - Kann es zu Abweichungen vom Fahrplan kommen?* Abgerufen am 16. Juli 2020 von <https://www.reederei-frisia.de/unternehmen/sicherheit-und-qualitaet/haeufig-gestellte-fragen.html>
- Norden-Frisia. (2020). *Unsere Flotte - Schiffsdatenbank*. Abgerufen am 15. Juli 2020 von <https://www.reederei-frisia.de/unternehmen/unsere-flotte/schiffsdatenbank.html>
- Nordseebad Spiekeroog. (2020). *Nordseebad Spiekeroog GmbH*. Abgerufen am 12. Oktober 2020 von <https://nordseebad.spiekeroog.de/>
- Nordsee Windport Borkum. (2013). *Hafenbenutzungsordnung für die durch die Wirtschaftsbetriebe der Stadt NSHB Borkum GmbH verwalteten Bereiche im Borkumer Hafen (HBO)*. Abgerufen am 01. November 2020 von <https://docplayer.org/66847923-Hafenbenutzungsordnung-fuer-die-durch-die-wirtschaftsbetriebe-der-stadt-nshb-borkum-gmbh-verwalteten-bereiche-im-borkumer-hafen-hbo.html>
- OSPAR. (2009). *Marine litter in the North-East Atlantic Region: Assessment and priorities for response*. Abgerufen am 01. November 2020 von https://qsr2010.ospar.org/media/assessments/p00386_Marine_Litter_in_the_North-East_Atlantic_with_addendum.pdf

- Ostfriesland Tourismus. (2020). *Anreise mit dem Flugzeug*. Abgerufen am 15. Juli 2020 von <https://www.ostfriesland.travel/service/anreise/flugzeug>
- Ostsee Fahren. (2020). *Fährverbindungen auf der Ostsee*. Abgerufen am 14. Juli 2020 von <https://ostseefahren.com/routen/#deutschland-8211-fahrverbindungen-von-und-nach-deutschland>
- Ostsee Portal. (2020). *Ostsee-Fähren und Reedereien - Verbindungen zwischen Baltikum, Skandinavien und Deutschland*. Abgerufen am 14. Juli 2020 von <https://www.ostsee-portal.info/index.php/ostsee-magazin/18-reisetipps-und-informationen/2228-ostsee-fahren-und-reedereien.html>
- PlasticsEurope. (2019). *Plastics - the Facts 2019 - An analysis of European plastics production, demand and waste data*. Abgerufen am 01. November 2020 von https://www.plasticseurope.org/application/files/9715/7129/9584/FINAL_web_version_Plastics_the_facts2019_14102019.pdf
- Refill Deutschland. (2020). *Refill Deutschland*. Abgerufen am 01. November 2020 von <https://refill-deutschland.de/>
- Reiseland Niedersachsen. (kein Datum). *Fähre zwischen Norddeich/Mole und Norderney*. Abgerufen am 18. Juli 2020 von <https://www.reiseland-niedersachsen.de/reiseziele/ostfriesische-inseln/norderney/faehre-zwischen-norddeichmole-und-norderney>
- Runder Tisch Meeremüll. (2016). *Factsheet*. Abgerufen am 01. November 2020 von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/478/dokumente/uba_factsheet_runder_tisch_meeresmuell.pdf
- Schäfer, E., Scheele, U., & Papenjohann, M. (2019). *Erfassung der Quellen der Mülleinträge ins Meer an der deutschen Nordseeküste: Praxisanwendung der Matrix-Scoring-Methode*. Abgerufen am 01. November 2020 von https://www.arsu.de/sites/default/files/20190307_bericht_quellenanalyse_nlwkn_lkn-sh_de_fin.pdf
- Spektrum. (2001). *Küste*. Abgerufen am 18. August 2020 von <https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/kueste/4493>
- Stadt Fehmarn. (2020). *Mehrweg fürs Meer*. Abgerufen am 01. November 2020 von <https://www.stadtfehmar.de/Stadt/Stadtverwaltung/Umweltrat/Initiative-im-Meer-weniger-Plastik-/Mehrweg-f%C3%BCrs-Meer>
- Startup Niedersachsen. (2020). *AG Reederei Norden-Frisia*. Abgerufen am 12. Oktober 2020 von <https://startup.nds-business-map.de/de/company/ag-reederei-norden-frisia>
- Syltfähre. (2020). *Von Rømø nach Sylt mit den Syltfähren*. Abgerufen am 13. Juli 2020 von <https://www.syltfaehre.de/informationen/anreise/haefen/havneby-auf-roemoe>
- TMN - Tourismus Marketing Niedersachsen. (2019). *Marktdaten-Booklet - Januar bis Dezember 2018*. Abgerufen am 01. November 2020 von <https://nds.tourismusnetzwerk.info/download/Marktdatenbooklet-Q4-2018.pdf>
- Tourismuszentrale Rügen GmbH. (2020). *Weniger fürs Meer*. Abgerufen am 01. November 2020 von <https://www.ruegen.de/strand-und-meer/weniger-fuers-meer/>
- UBA - Umweltbundesamt. (2013). *Woher stammt der Meeremüll?* Abgerufen am 15. Juli 2020 von <https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/woher-stammt-der-meeresmuell>
- UBA - Umweltbundesamt. (2017a). *Welche Abfallmengen befinden sich in den Meeren?* Abgerufen am 07. Juli 2020 von <https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/welche-abfallmengen-befinden-sich-in-den-meeren>
- UBA - Umweltbundesamt. (2017b). *Auch deutsche Meere leiden unter Plastikmüll*. Abgerufen am 01. Juli 2020 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/auch-deutsche-meere-leiden-unter-plastikmuell>
- UBA - Umweltbundesamt. (2017c). *Fakten Meeremüll deutsche Nord- und Ostsee*. Abgerufen am 09. Juli 2020 von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/dokumente/uba_factsheet_meeresmuell.pdf
- UBA - Umweltbundesamt. (2019). *Seeschifffahrt*. Abgerufen am 08. Juli 2020 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/meere/nutzung-belastungen/schifffahrt#fakten-zur-seeschifffahrt-und-zu-ihren-auswirkungen-auf-die-umwelt>

Anhang

Anhangsverzeichnis

Anhang 1:	Strand-Reinigungskosten verschiedener Studien	I
Anhang 2:	Verschmutzungspotential der Weltmeere durch Plastikmüll	I
Anhang 3:	Anzahl Seehäfen und Häfen an der deutschen Nordseeküste	II
Anhang 4:	Häfen an der deutschen Nordseeküste	II
Anhang 5:	Seehäfen an der deutschen Nordseeküste	III
Anhang 6:	Seehäfen und Häfen an der deutschen Nordseeküste - Übersichtskarte.....	IV
Anhang 7:	Umschlagsstärkste Seehäfen Deutschlands von 2015 bis 2019.....	V
Anhang 8:	Reiseziel der Deutschen für Hauptreise und Zweitreise.	VI
Anhang 9:	Beliebteste Reiseziele der Deutschen 2016 bis 2019.	VII
Anhang 10:	Reisegründe der Deutschen und der deutschen Nord- und Ostseeurlauber in Prozent.....	VIII
Anhang 11:	12 Seemeilen-Grenze in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone in der Nordsee	IX
Anhang 12:	Auflistung zur Umsetzung der MSRL beitragenden bestehenden Vorgaben internationaler und nationaler Bedeutung	IX
Anhang 13:	Alle 72 Seehäfen und Häfen entlang der deutschen Nordseeküste	XVIII
Anhang 14:	Anzahl Seehäfen/Häfen mit Relevanz für Niedersachsen	XIX
Anhang 15:	"Inselfähren" mit Verbindungen, Betreiber, Schiffsanzahl, Schiffsart, Fahrdauer, Tideabhängigkeit, Auto- und/oder Fahrradverbot sowie Gästeankünfte auf der Insel	XX
Anhang 16:	"Flussfähren" mit Verbindung, Betreiber, Schiffsanzahl, Schiffsart, Fahrdauer, Tideabhängigkeit und weiteren Informationen	XXI
Anhang 17:	Skizze des Hafengeländes in Norddeich	XXII
Anhang 18:	Skizze des Hafengeländes in Emden	XXIII
Anhang 19:	Skizze des Hafengeländes in Neßmersiel	XXIV
Anhang 20:	Skizze des Hafengeländes in Neuharlingersiel.....	XXV
Anhang 21:	Vergleich sichtbarer Meeressmüllarten im Wattenmeergebiet mit Müllkategorien weiterer seebasierter Eintragsquellen und dem Hafenbetrieb als Eintragsquelle, sowie die Kennzeichnung der 20 häufigsten Müllkategorien durch die <i>ARSU-Studie</i>	XXVI
Anhang 22:	Vergleich der Müllkategorien der Fähr- und Ausflugschifffahrt mit sichtbarem Meeressmüll im Wattenmeergebiet.....	XXVII
Anhang 23:	Vergleich der Müllkategorien der Fähr- und Ausflugschifffahrt mit dem Warenangebot der Häfen und Schiffe	XXVIII
Anhang 24:	Vergleich der Müllkategorien der Fähr- und Ausflugschifffahrt mit Abfällen der Häfen und Schiffe.....	XXVIII

Zu 2.1.2 ökologische und sozioökonomische Auswirkungen

Anhang 1: Strand-Reinigungskosten verschiedener Studien; adaptiert durch Acoleyen et al., 2013; aus: Mouat et al., 2010; Reinhard et al., 2012; Ecorys, 2012 | Darstellung: Werner et al. (2016)

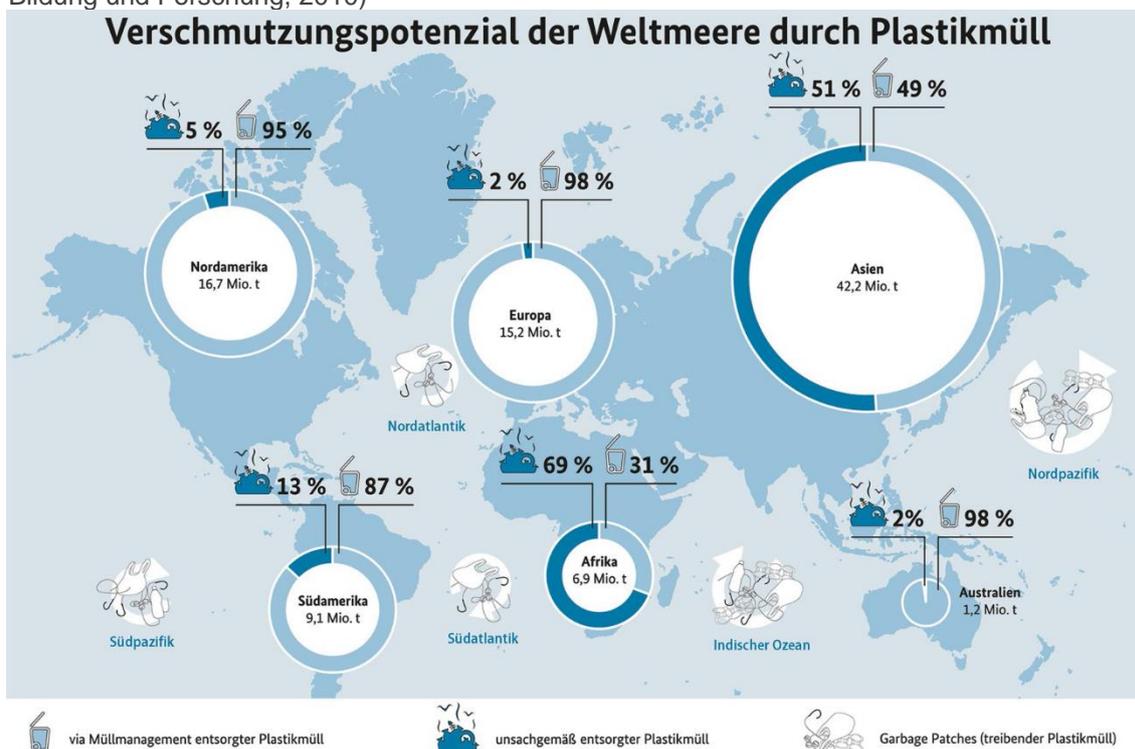
Beach type	Cost per km (€)	Year of data	Location	Sea ⁴
Bathing	34 450	2010	Touristic beaches NL & B - 10 municipalities	NS
	28 320	2010	Touristic beaches; NL 6 municipalities	NS
	38 190	2010	Spain: bathing beach	MED
	31 796	2010	Portugal: bathing beach	ATL
	55 000	2012	Netherlands: recreational beaches	ATL
Non-bathing	214	2010	Sweden, non-bathing beaches	BAL

Berechnung 1: Kosten pro Kilometer Strandreinigung | Datenquelle: Länderdaten (2016), Anhang 1

Küstenlänge Europa:	65.922,2 km (Länderdaten, 2016)
Kosten pro km: Minimum:	28.320 Euro
Maximum:	55.000 Euro
Berechnung:	$28.320 \text{ Euro} \times 65.922,2 \text{ km} = 1.866.916.704 \text{ Euro/km}$
	$55.000 \text{ Euro} \times 65.922,2 \text{ km} = 3.625.721.000 \text{ Euro/km}$

Zu 2.1.3 Das Ausmaß der Plastikmüllverschmutzung

Anhang 2: Verschmutzungspotential der Weltmeere durch Plastikmüll (Bildnachweis: Projektträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH; Datenquelle: Zahlen aus 2010 | Jambeck Research Group, University of Georgia) | Quelle: (BMBF - Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2010)



Zu 2.2.2 Fährverkehr in Nordeuropa und in der Deutschen Bucht

Anhang 3: Anzahl Seehäfen und Häfen an der deutschen Nordseeküste | Quelle: Eigene Darstellung

Land	Seehafen	Hafen	insgesamt
Bremen	2	3	5
Hamburg	2	0	2
Niedersachsen	40	8	48
Schleswig-Holstein	16	1	17
insgesamt	50	12	72

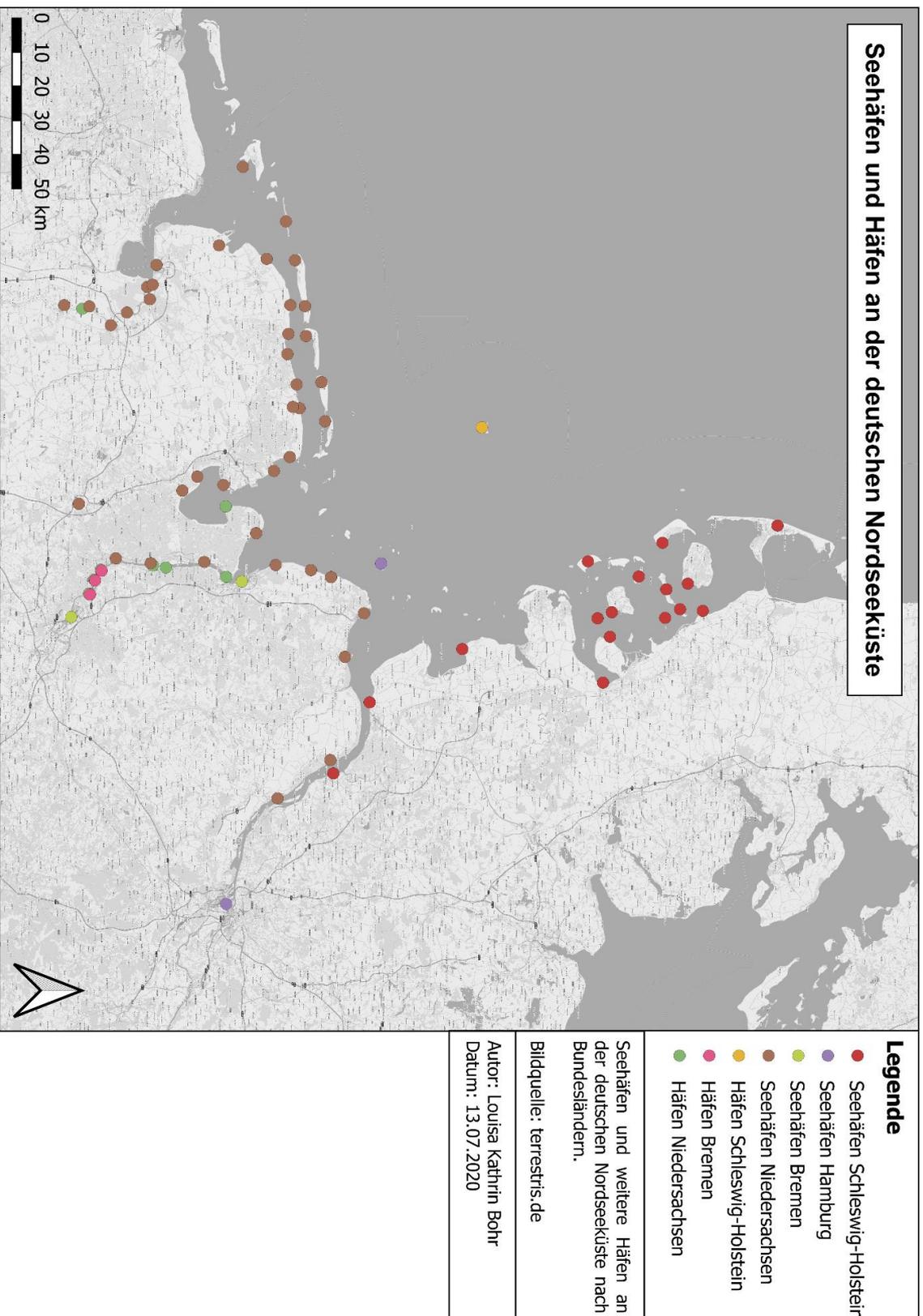
Anhang 4: Häfen an der deutschen Nordseeküste | HB: Bremen, N: Niedersachsen, SH: Schleswig-Holstein | Quelle: Eigene Darstellung

Hafen	Land
Blumenthal	HB
Farge	HB
Veogesack	HB
Berne	N
Eckwarderhörne	N
Harriersand	N
Lemwerder	N
Motzen (Berne)	N
Nordenham/Blexen	N
Sandstedt	N
Westoverledingen	N
Helgoland	SH

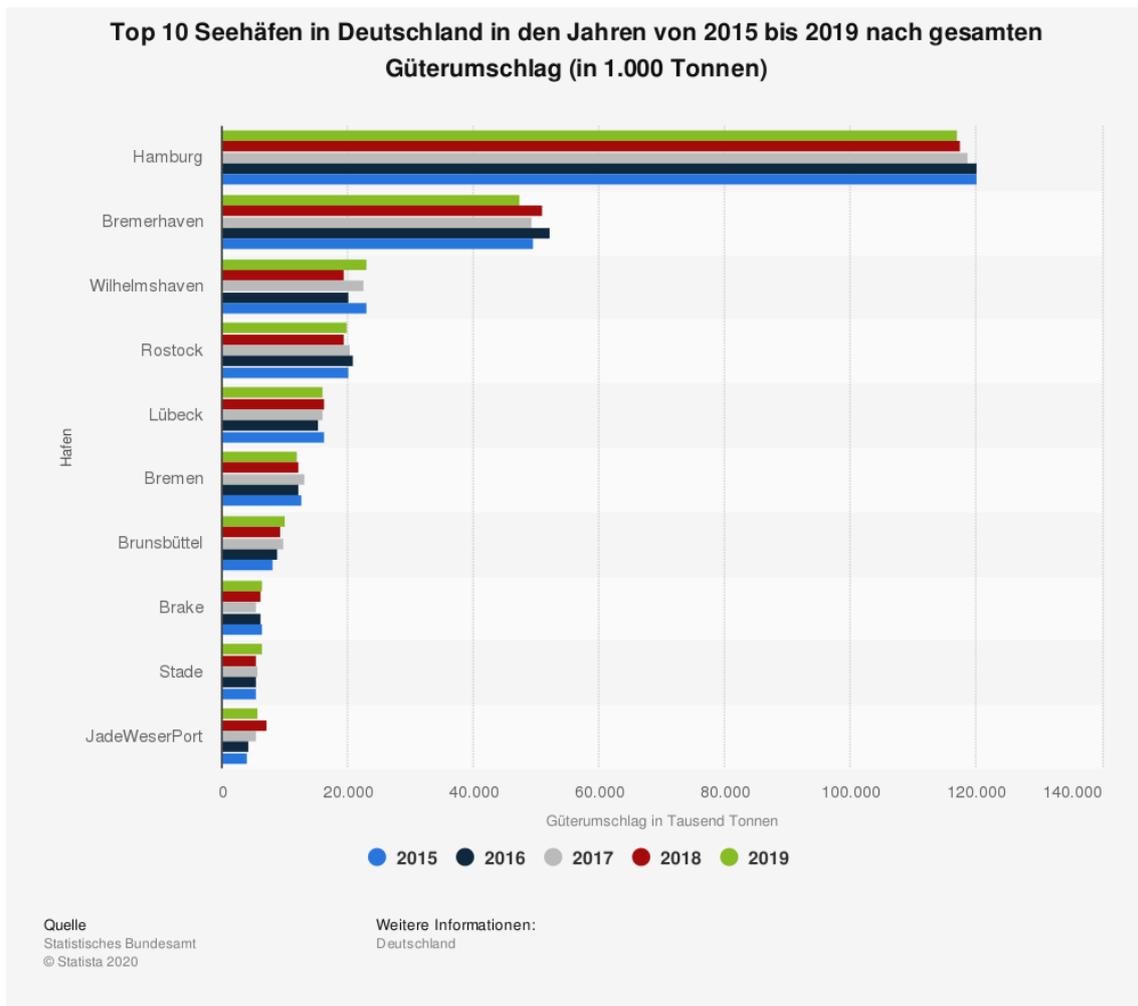
Anhang 5: Seehäfen an der deutschen Nordseeküste | HB: Bremen, HH: Hamburg, N: Niedersachsen, SH: Schleswig-Holstein | Quelle: Eigene Darstellung

Seehafen	Land
Bremen	HB
Bremerhaven	HB
Hamburg	HH
Neuwerk	HH
Baltrum	N
Bensersiel	N
Borkum	N
Brake	N
Carolinensiel	N
Cuxhaven	N
Dangast	N
Ditzum	N
Dornumersiel	N
Dorum	N
Elsfleth	N
Emden	N
Fedderwardersiel	N
Greetsiel	N
Großensiel	N
Harlesiel	N
Hooksiel	N
Horumersiel	N
Jemgum	N
Juist	N
Langeoog	N
Leer	N
Neßmersiel	N
Neuharlingersiel	N
Norddeich	N
Norderney	N
Oldenburg	N

Seehafen	Land
Oldersum	N
Otterndorf	N
Papenburg	N
Petkum	N
Spieka	N
Spiekeroog	N
Stade-Bützfleth	N
Varel	N
Wangerooge	N
Weener	N
Wilhelmshaven	N
Wischhafen	N
Wremen	N
Amrum	SH
Brunsbüttel	SH
Büsum	SH
Dagebüll	SH
Glücksstadt	SH
Hallig Gröde	SH
Hallig Hooge	SH
Hallig Nordmarsch-Langeneß	SH
Hallig Süderoog	SH
Hallig Südfall	SH
Husum	SH
Nordstrand	SH
Oland	SH
Pellworm	SH
Sylt	SH
Wyk	SH

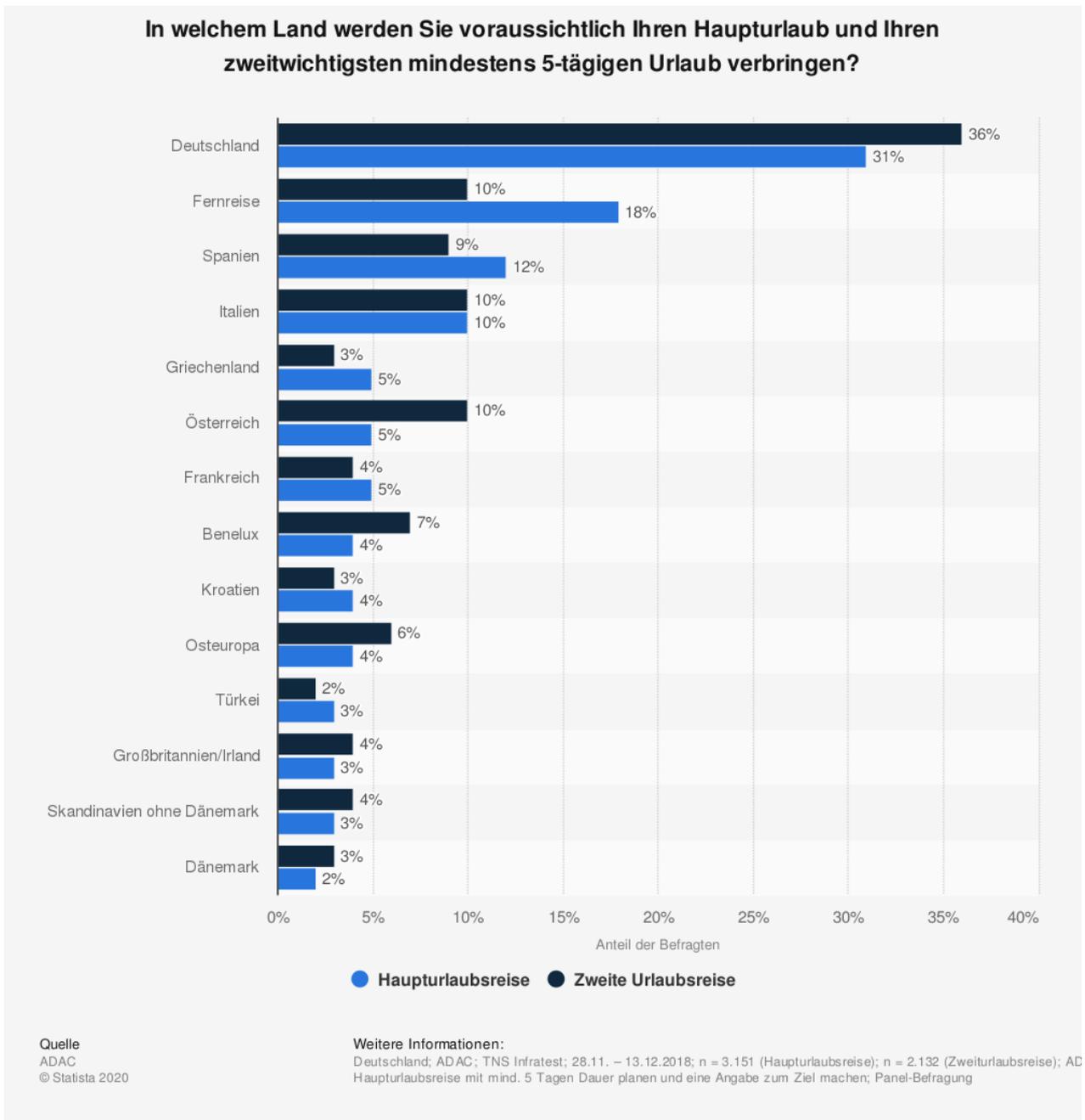


Anhang 7: Umschlagsstärkste Seehäfen Deutschlands von 2015 bis 2019 | Quelle: Statista, 2020

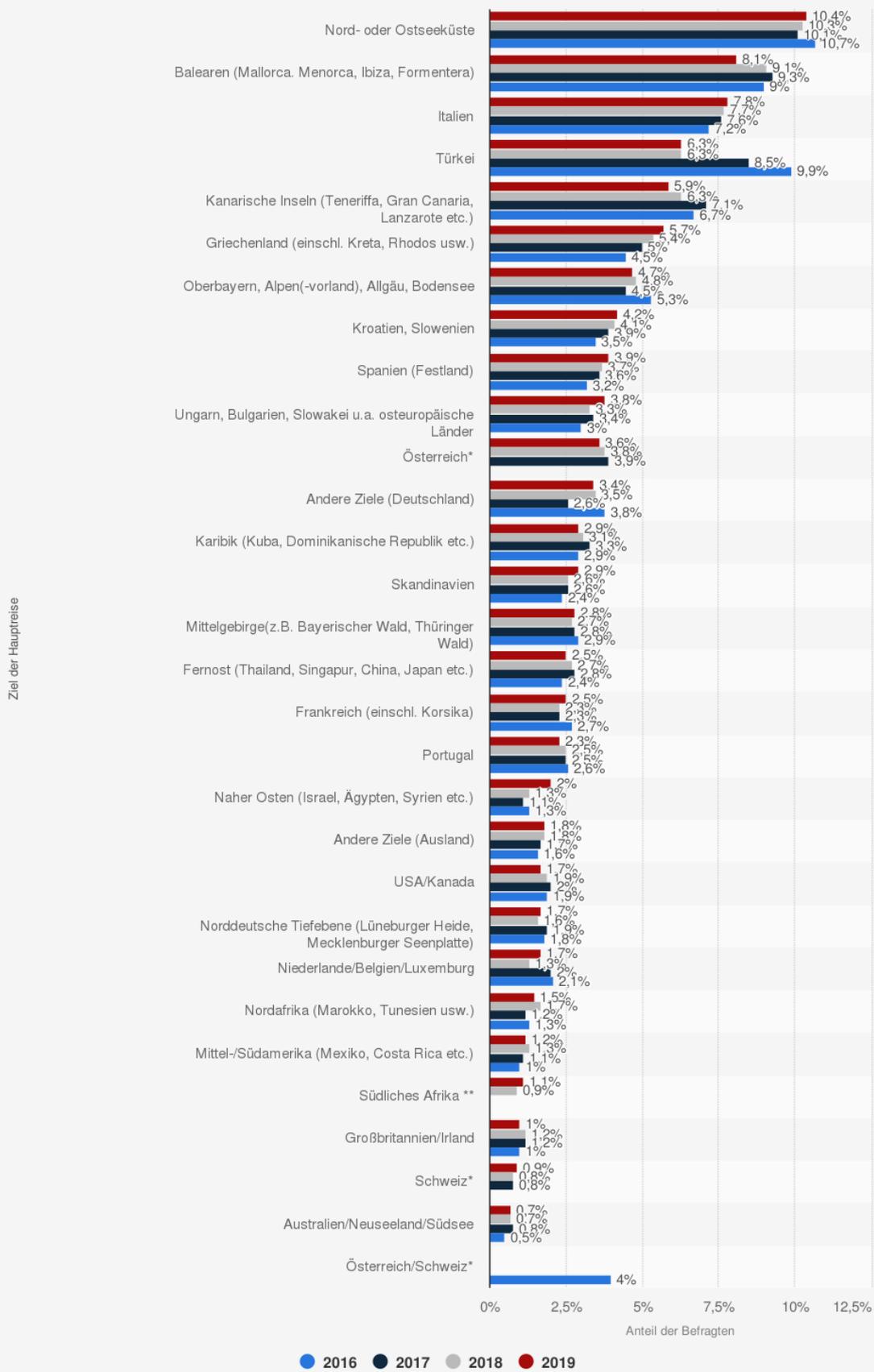


Zu 2.2.3 Systemrelevante Eigenschaften

Anhang 8: Reiseziel der Deutschen für Hauptreise und Zweitreise | Quelle: Statista, 2020.



Ranking der beliebtesten Reiseziele der Bevölkerung in Deutschland in den Jahren 2016 bis 2019



Quelle: VuMA © Statista 2020

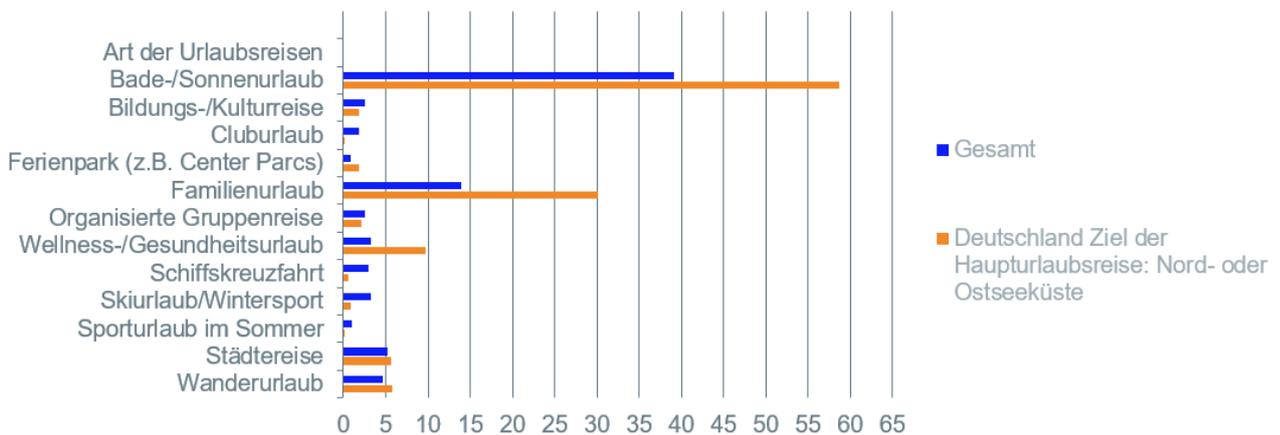
Weitere Informationen: Deutschland; IFAK; GfK Media and Communication Research; forsa marplan; ab 14 Jahre; deutschsprachige Personen, die mindestens eine Urlaubsreise gemacht haben; Computergestützte persönliche Interviews (CAPI)

Anhang 10: Reisegründe der Deutschen (blau) und der deutschen Nord- und Ostseeurlauber (orange) in Prozent |
 Quelle: VuMA Touchpoints 2020 (VTM)



Titel

Die Darstellung beruht teilweise auf Zellen mit weniger als 80 Fällen.



Zielgruppe: Gesamt (23.120 ungew. Fälle - 70,60 Mio), Deutschland Ziel der Haupturlaubsreise: Nord- oder Ostseeküste (1.617 ungew. Fälle - 4,65 Mio) / Darstellung in % vertikal

Basis: Deutschsprachige Bevölkerung ab 14 Jahre (23.120 ungew. Fälle - 70,60 Mio)

Quelle: VuMA Touchpoints 2020¹ (VTM)

Zu 2.2.5 Rechtliche Grundlagen

Anhang 11: 12 Seemeilen-Grenze (Punkt-Strich-Linie) in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone in der Nordsee | Quelle: BMJV (2009)



Anhang 12: Auflistung zur Umsetzung der MSRL beitragenden bestehenden Vorgaben internationaler und nationaler Bedeutung

Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen, Montego Bay, 1982
Übereinkommen über die Biologische Vielfalt, Rio de Janeiro, 1992
Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks, Paris, 1992
Trilateral Wadden Sea Cooperation, 1982/2010
Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten
Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege, Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009
Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik
Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik
Biodiversitätsstrategie der EU für das Jahr 2020, EUKommission, 2011
Nationale Strategie für die nachhaltige Nutzung und den Schutz der Meere, BMU, 2008

Leitfaden für die Experteninterviews

Einstieg

1. Ich möchte Sie bitten sich selbst und Ihre Aufgaben im Unternehmen vorzustellen.
2. Ist Ihnen die Plastikproblematik in der Nordsee und an der Nordseeküste bewusst?
3. Haben Sie persönliche Erfahrungen mit dieser Problematik gemacht? Letzte persönliche Erfahrung damit?

Probleme durch Müll

1. Haben Sie Probleme durch Meeresmüll an den Schiffen und/oder im Hafen?
2. Häufigkeit der Probleme?

Reparaturen und Instandhaltung

1. Wo werden diese Arbeiten verrichtet?
2. Was für Müll entsteht?
3. Können Sie sich grundsätzlich vorstellen, dass Mitarbeiter unbewusst oder bewusst Müll eintragen?

Gibt es Verschleiß und Abrieb von Teilen an den Schiffen auf See?

1. Welche Teile werden am häufigsten am Schiff ausgetauscht?
2. Gehen auch mal Teile verloren?

Müllsammlung

1. Wo wird der entstehende Müll gesammelt?
2. Wie sehen die HAE aus?
 - a. Möwen, Wind
3. Wer ist dann für die weitere Entsorgung zuständig?

Wird auch der Müll von den Inseln mit Ihren Fahrgastschiffen transportiert?

In welche Komponenten wird der Müll getrennt?

Rechtliches

1. Nach MARPOL Annex V müssen Schiffe vor jedem Auslaufen entladen. Liniendienste können entbunden sein. Wie sieht das bei Ihnen aus?
2. Führen Sie auch ein Mülltagebuch/Abfallplan?
3. Gibt es ein Gebührensystem ähnlich dem der Ostsee („no special-fee“) oder wie wird abgerechnet?
 - a. Müllmengen
 - b. Wird die Umweltfreundlichkeit der Schiffe einbezogen? Geringere Kosten?
4. Gibt es weitere rechtliche Auflagen die Ihr Unternehmen zu beachten hat?

Maßnahmen und Vermeidungsstrategien

1. Welche Maßnahmen an Bord der Schiffe treffen Sie, um das Plastikmüllaufkommen möglichst klein zu halten?
 - a. Warenangebot (Eis, Lutscher, Schokoriegel...)
 - b. Besteck und Geschirr
 - c. Plastikarmer Wareneinkauf
 - d. CORONA: mehr Plastik durch Auflagen?
2. Welche Maßnahmen an Bord der Schiffe treffen Sie, um den Passagieren die sachgemäße Entsorgung des Mülls nahezubringen?
 - a. Plakate, Durchsagen, Flyer
3. Wo befinden sich Mülleimer?
 - a. Wie viele Mülleimer befinden sich an Bord der Schiffe?
 - b. Wo befinden sich die Mülleimer?
 - c. Haben diese einen Deckel?
 - d. Wind oder Möwen?

Problembewusstsein Passagiere

1. Können Sie sich vorstellen, dass durch unvorsichtige Passagiere Müll in die Nordsee eingetragen wird? Oder denken Sie, dass sich die meisten den Problemen bewusst sind?
 - a. umweltbewusst
2. Können Sie sich vorstellen, dass Passagiere auch bewusst Müll nicht sachgemäß entsorgen?

Wie würden Sie das Problembewusstsein der Mitarbeiter an Bord beschreiben?

1. Gibt es Unterweisungen? Schulungen?
2. Verweisen Sie Passagiere auf einen sachgemäßen Umgang?

Bewertung

1. Wie würden Sie die bestehenden Auflagen bewerten nach ihrer Durchführbarkeit und Sinnhaftigkeit?
2. Hätten Sie Verbesserungsvorschläge?
3. Ideen für weitere Maßnahmen?

4. Gibt es Hindernisse, die einem noch besseren Umgang oder weiteren Maßnahmen gegen Plastikmüll im Weg stehen?

Abschlussfragen

1. Können Sie sich grundsätzlich vorstellen, dass von dem gesamten System der Fährschifffahrt entlang der deutschen Küste ein mögliches Potential von Mülleinträgen ausgeht?
 - a. Wo sehen Sie das größte Problem der Müllherkunft in der Nordsee?

2. Wenn Sie sich jetzt entscheiden müssten für einen Bereich im System der Fährschiffahrt, in dem ein im Vergleich höheres Potential besteht, dass Müll in die Nordsee gelangt, für welchen Bereich würden Sie sich entscheiden?

Ende des Interviews

1. Gibt es noch etwas, was bisher nicht zur Sprache gekommen ist, das Ihnen wichtig erscheint und relevant für meine Untersuchung sein kann? Oder etwas, was Sie noch hinzufügen möchten?

Dann möchte ich mich nochmals bei Ihnen bedanken, dass Sie sich heute die Zeit genommen haben, um mir meine Fragen zu beantworten und werde die Aufnahme nun beenden

Platz für Notizen

Beobachtungsbogen

Leerraum, welcher im Feld für Notizen zur Verfügung stand, ist hier verringert dargestellt.

Beobachtungsbogen Nr.	
Fährverbindung	
Betreiber/Reederei	
Datum	
Beobachter	
Wetter	
Hafen	
Zeitraum	
Allgemein	<ul style="list-style-type: none"> • Wie sauber wirkt der Hafbereich insgesamt? <input type="checkbox"/>sehr sauber <input type="checkbox"/>sauber <input type="checkbox"/>verschmutzt <input type="checkbox"/>stark verschmutzt • Sind Reinigungskräfte im Hafbereich zu beobachten? <input type="checkbox"/>ja <input type="checkbox"/>nein • Welche Arten von Müll liegen am Boden? <input type="checkbox"/>Zigarettenstummel <input type="checkbox"/>Servietten <input type="checkbox"/>Umverpackungen <input type="checkbox"/>Essensreste <input type="checkbox"/>To-go Becher <input type="checkbox"/>Weiteres: • Sieht man Müll im Hafbecken? <input type="checkbox"/>ja <input type="checkbox"/>nein
Wartebereiche	<ul style="list-style-type: none"> • Wo befinden sich Wartebereiche im Hafbereich/Wo sammeln sich viele Menschen? • Wie sauber sind Wartebereiche im Vergleich zum Haf insgesamt? <input type="checkbox"/>sauberer <input type="checkbox"/>vergleichbar <input type="checkbox"/>verschmutzter
Raucherecke	<ul style="list-style-type: none"> • Gibt es eine Raucherecke? <input type="checkbox"/>ja <input type="checkbox"/>nein • Wie viele Aschenbecher befinden sich dort? <input type="checkbox"/>keiner <input type="checkbox"/>einer <input type="checkbox"/>mehr als einer • Welche Art von Aschenbecher/Mülleimer? • Liegen Zigarettenstummel am Boden? <input type="checkbox"/>ja <input type="checkbox"/>nein
Café oder Kiosk	<ul style="list-style-type: none"> • Gibt es ein Café oder Kioskangebot? <input type="checkbox"/>ja <input type="checkbox"/>nein

	<ul style="list-style-type: none"> • Was wird dort verkauft? <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>To-go Becher <input type="checkbox"/>PET-Flaschen <input type="checkbox"/>Zigaretten <input type="checkbox"/>Weiteres: • Werden Servietten ausgegeben? <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>ja <input type="checkbox"/>nein • Wie viele Mülleimer befinden sich direkt dort? <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>keiner <input type="checkbox"/>einer <input type="checkbox"/>mehr als einer • Welche Art von Mülleimer?
Mülleimer	<ul style="list-style-type: none"> • Wie hoch ist das Mülleimeraufkommen insgesamt? (Skizze oder geschätzte Entfernung) • Wie groß sind die Mülleimer? <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>Mülleimer < 30 L <input type="checkbox"/>Mülleimer > 30 L <input type="checkbox"/>Mülltonne <input type="checkbox"/>Müllcontainer • Wo stehen die Mülleimer? (Skizze oder Beschreibung) • Haben die Mülleimer einen Deckel? <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>ja <input type="checkbox"/>nein • Welche Art Deckel? <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>keinen <input type="checkbox"/>Klappdeckel <input type="checkbox"/>Schwingdeckel <input type="checkbox"/>selbstschließende Einwurfsklappe <input type="checkbox"/>anderen: • Sind Mülleimer überfüllt? <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>ja wenn ja, wie viele? <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>alle <input type="checkbox"/>viele <input type="checkbox"/>vereinzelt <input type="checkbox"/>nein • Gibt es Mülltrennung? <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>ja wenn ja, welche? <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>Papiermüll <input type="checkbox"/>Restmüll <input type="checkbox"/>Wertstoffe <input type="checkbox"/>Glas <input type="checkbox"/>anderes: <input type="checkbox"/>nein
Wartende Personen	<ul style="list-style-type: none"> • Konnte unsachgemäße Entsorgung durch Wartende beobachtet werden? <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>ja <input type="checkbox"/>nein
Aufklärung	<ul style="list-style-type: none"> • Gibt es Hinweise zur sachgemäßen Entsorgung des Mülls? <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>ja wenn ja, wo? <input type="checkbox"/>nein
Tickets	<ul style="list-style-type: none"> • Sind die Tickets elektronisch, aus Plastik oder Papier? <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>elektronisch <input type="checkbox"/>Plastik <input type="checkbox"/>Papier
Notizen	

Fähre	
Zeitraum	
Allgemein	<ul style="list-style-type: none"> Sauberkeit vor dem Auslaufen <input type="checkbox"/>sehr sauber <input type="checkbox"/>sauber <input type="checkbox"/>verschmutzt <input type="checkbox"/>stark verschmutzt Sauberkeit nach der Überfahrt <input type="checkbox"/>sehr sauber <input type="checkbox"/>sauber <input type="checkbox"/>verschmutzt <input type="checkbox"/>stark verschmutzt Gibt es Reinigungspersonal während der Fahrt? <input type="checkbox"/>ja <input type="checkbox"/>nein
Mülleimer	<ul style="list-style-type: none"> Wie hoch ist das Mülleimeraufkommen insgesamt? geschätzte Entfernung zwischen den Mülleimern: Wie groß sind die Mülleimer? <input type="checkbox"/>Mülleimer <input type="checkbox"/>Mülltonne <input type="checkbox"/>Mülleimer <input type="checkbox"/>Müllcontainer Wo stehen die Mülleimer? (Beschreibung) Haben die Mülleimer einen Deckel? <input type="checkbox"/>ja <input type="checkbox"/>nein Welche Art Deckel? <input type="checkbox"/>keinen <input type="checkbox"/>Klappdeckel <input type="checkbox"/>Schwingdeckel <input type="checkbox"/>selbstschließende Einwurfklappe <input type="checkbox"/>anderen: Sind Mülleimer überfüllt? <input type="checkbox"/>ja <input type="checkbox"/>nein wenn ja, wie viele? <input type="checkbox"/>alle <input type="checkbox"/>viele <input type="checkbox"/>vereinzelt Gibt es Mülltrennung? <input type="checkbox"/>ja <input type="checkbox"/>nein wenn ja, welche? <input type="checkbox"/>Papiermüll <input type="checkbox"/>Restmüll <input type="checkbox"/>Wertstoffe <input type="checkbox"/>Glas <input type="checkbox"/>anderes: Wie werden Flaschen entsorgt?
Raucherecke	<ul style="list-style-type: none"> Wo darf an Bord geraucht werden? <input type="checkbox"/>Rauchverbot <input type="checkbox"/>sonst: Wie viele Aschenbecher befinden sich dort? <input type="checkbox"/>keiner <input type="checkbox"/>einer <input type="checkbox"/>mehr als einer Welche Art von Aschenbecher/Mülleimer?

- **Liegen Zigarettenstummel am Boden?**
ja nein

Gastronomie, Café oder Kiosk

- **Gibt es ein gastronomisches Angebot?**
ja nein
- **Was wird dort verkauft?**
 - Getränke
 - PET-Flaschen
 - Glasflaschen
 - To-go Bechern
 - in wiederverwendbaren Tassen/Bechern
 - Speisen
 - auf Plastiktellern/-schälchen
 - auf Papptellern/-schälchen
 - mit Plastikbesteck
 - mit wiederverwendbarem Besteck
 - anderes: _____
 - Umverpacktes wie Schokoriegel, Eis, Lutscher etc.
 - weiteres Angebot:
- **Werden Servietten ausgegeben?**
ja nein
- **Werden Strohhalme aus Plastik ausgegeben?**
ja nein

Verhalten der Passagiere

- **Passagierauslastung des Schiffes**
 - jeder Sitzplatz belegt ½ belegt weniger als ¼ belegt
 - ¼ belegt ¼ belegt
- **Wie viele Passagiere nutzen das gastronomische Angebot?**
alle 2/3 1/3 keiner
- **Was wird am häufigsten verkauft?**
- **Wie bringen Passagiere eigenes Essen mit?**
 - Brotdose Frischhaltefolie
 - Umverpackt anderes:
- **Wie bringen Passagiere eigene Getränke mit?**
 - Thermoskanne wiederverwendbare Flasche
 - PET-Flasche/Glasflasche anderes:
- **Nutzen die Passagiere eher das Angebot an Bord oder selbst Mitgebrachtes?**
 - Bordangebot keine Tendenz Mitgebrachtes
 - kann nicht beurteilt werden
- **Konnte unsachgemäße Entsorgung von Müll durch Passagiere beobachtet werden?**
ja nein

Zu 3.1.3 Sampling

Anhang 13: Alle 72 Seehäfen und Häfen entlang der deutschen Nordseeküste. Blau: relevante Seehäfen und Häfen mit einer Fährverbindung zu Niedersachsen
Quelle: Eigene Darstellung

Hafen	Land	Kategorie
1. Blumenthal	HB	Hafen
2. Farge	HB	Hafen
3. Vegesack	HB	Hafen
4. Bremen	HB	Seehafen
5. Bremerhaven	HB	Seehafen
6. Hamburg	HH	Seehafen
7. Neuwerk	HH	Seehafen
8. Berne	N	Hafen
9. Eckwarderhörne	N	Hafen
10. Harriersand	N	Hafen
11. Lemwerder	N	Hafen
12. Motzen (Berne)	N	Hafen
13. Nordenham/Blexen	N	Hafen
14. Sandstedt	N	Hafen
15. Westoverledingen	N	Hafen
16. Baltrum	N	Seehafen
17. Bengersiel	N	Seehafen
18. Borkum	N	Seehafen
19. Brake	N	Seehafen
20. Carolinensiel	N	Seehafen
21. Cuxhaven	N	Seehafen
22. Dangast	N	Seehafen
23. Ditzum	N	Seehafen
24. Dornumersiel	N	Seehafen
25. Dorum	N	Seehafen
26. Elsfleth	N	Seehafen
27. Emden	N	Seehafen
28. Fedderwardersiel	N	Seehafen
29. Greetsiel	N	Seehafen
30. Großensiel	N	Seehafen
31. Harlesiel	N	Seehafen
32. Hooksiel	N	Seehafen
33. Horumersiel	N	Seehafen
34. Jemgum	N	Seehafen
35. Juist	N	Seehafen
36. Langeoog	N	Seehafen
37. Leer	N	Seehafen
38. Neßmersiel	N	Seehafen
39. Neuharlingersiel	N	Seehafen
40. Norddeich	N	Seehafen
41. Norderney	N	Seehafen

42. Oldenburg	N	Seehafen
43. Oldersum	N	Seehafen
44. Otterndorf	N	Seehafen
45. Papenburg	N	Seehafen
46. Petkum	N	Seehafen
47. Spieka	N	Seehafen
48. Spiekeroog	N	Seehafen
49. Stade-Bützfleth	N	Seehafen
50. Varel	N	Seehafen
51. Wangerooge	N	Seehafen
52. Weener	N	Seehafen
53. Wilhelmshaven	N	Seehafen
54. Wischhafen	N	Seehafen
55. Wremen	N	Seehafen
56. Helgoland	SH	Hafen
57. Amrum	SH	Seehafen
58. Brunsbüttel	SH	Seehafen
59. Büsum	SH	Seehafen
60. Dagebüll	SH	Seehafen
61. Glückstadt	SH	Seehafen
62. Hallig Gröde	SH	Seehafen
63. Hallig Hooge	SH	Seehafen
64. Hallig Nordm.-Langeneß	SH	Seehafen
65. Hallig Süderoog	SH	Seehafen
66. Hallig Südfall	SH	Seehafen
67. Husum	SH	Seehafen
68. Nordstrand	SH	Seehafen
69. Oland	SH	Seehafen
70. Pellworm	SH	Seehafen
71. Sylt	SH	Seehafen
72. Wyk	SH	Seehafen

Anhang 14: Anzahl Seehäfen/Häfen mit Relevanz für Niedersachsen
| Quelle: Eigene Darstellung

Land	Seehafen/Hafen mit Relevanz für Niedersachsen	Keine Relevanz	insgesamt
Bremen	4	1	5
Hamburg	1	1	2
Niedersachsen	28	20	48
Schleswig-Holstein	5	12	17
insgesamt	38	34	72

Anhang 15: "Inselfahren" mit Verbindungen, Betreiber, Schiffsanzahl, Schiffsart, Fahrdauer, Tideabhängigkeit, Auto- und/oder Fahrradverbot sowie Gästeankünfte auf der Insel
 | Quelle: Eigene Darstellung

Ausgangshafen in Niedersachsen	Fährverbindung nach ...	Betreiber der Fähre	Anzahl der Schiffe auf Strecke	Schiffsarten (HSC=Hochseekatamaran, K=Katamaran, MS=Motorschiff)	Fahrdauer (<31 Min., <61 Min., >91 Min.)	Tideabhängigkeit (ja=x, sonst nein)	Autoverbot auf Insel	Fahrradverbot auf Insel	Gästeankünfte (Daten SH aus 2019, Neuwerk https://www.cuxhaven-tours.de/neuwerk.html , sonst statista)
Bensersiel									
	Langeoog	Reederei Damwerth	1	MS	60		x		244.765
Cuxhaven									
	Neuwerk (HH)	Reederei Cassen Eils	1	MS	120	x	x		120.000
	Helgoland (SH)	Reederei Cassen Eils	1	MS	120-135	x	x	x	75.423
		FRS Helgoline	2	HSC	75				
	Sylt (SH)	Adler Schiffe	1	K	145				758.021
	Amrum (SH)	Adler Schiffe	1	MS	200 280				101.100
	Hallig Hooge (SH)	Adler Schiffe	2	K + MS	225				6.690
Ditzum									
	über Emden	AG Ems	1	K	30				
	Borkum	AG Ems	1	K	90				311.786
Emden									
	Borkum	AG Ems	3	2 K + MS	60 130				311.786
Greetsiel									
	Borkum	AG Ems	1	MS					311.786
Harlesiel									
	Wangerooge	DB Wangerooge und Harlingerland			50	x	x		140.315
Hooksiel									
	Helgoland (SH)	Reederei Cassen Eils	1	MS	120	x	x	x	75.423
Neuharlingersiel									
	Spiekeroog	Nordseebad Spiekeroog GmbH	3	MS	45	x	x		94.585
Neßmersiel									
	Baltrum	Reederei Baltrum Linie	1	MS	30	x	x		79.764
Norddeich									
	Norderney	Reederei Norden Frisia			45-60				567.516
	Juist	Reederei Norden Frisia			45 90	x	x		131.993

Anhang 16: "Flussfähren" mit Verbindung, Betreiber, Schiffsanzahl, Schiffsart, Fahrdauer, Tideabhängigkeit und weiteren Informationen | Quelle: Eigene Darstellung

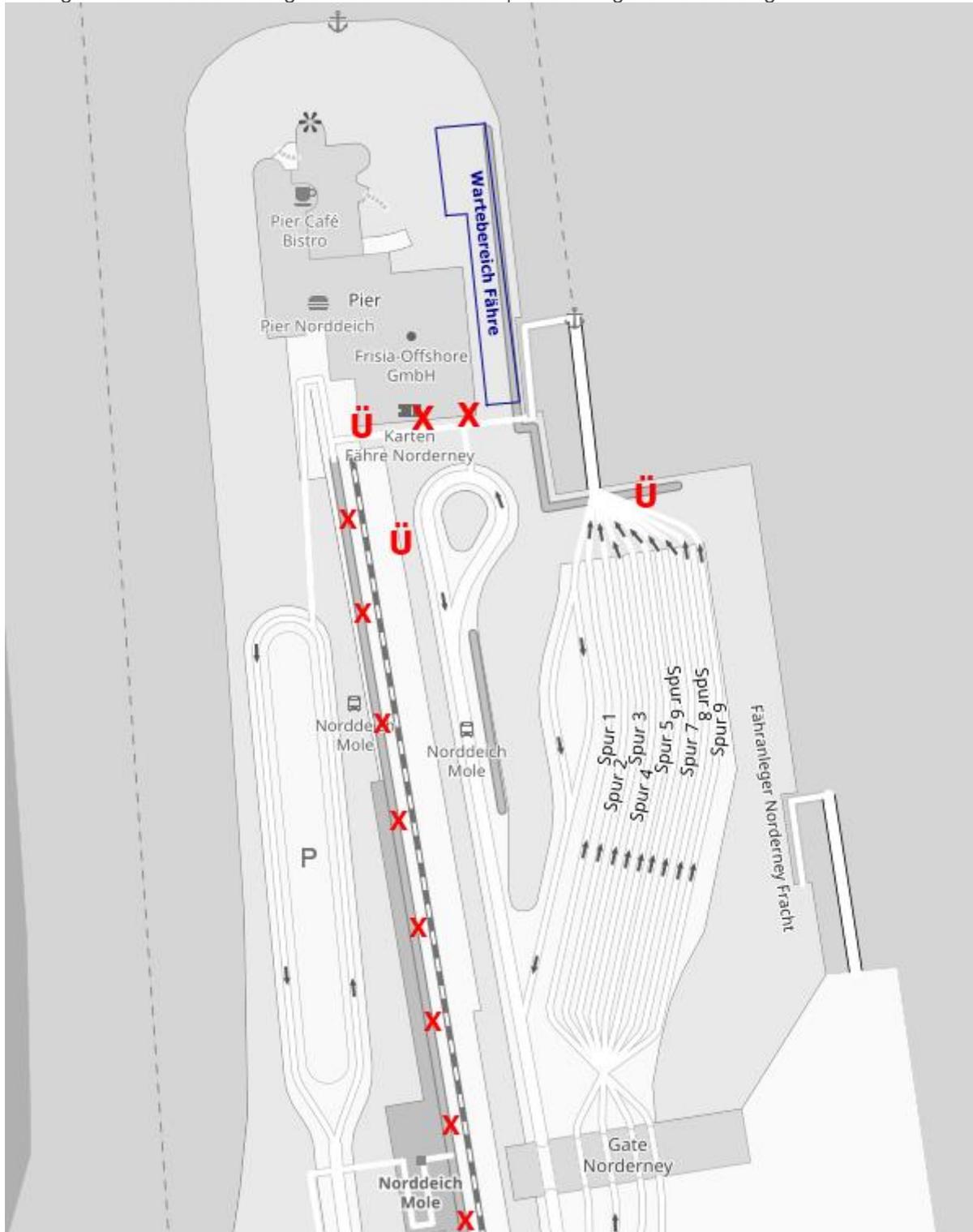
Ausgangshafen in Niedersachsen	Fährverbindung nach ...	Betreiber der Fähre	Anzahl der Schiffe auf Strecke	Schiffsarten (HSC=Hochseekatamaran, K=Katamaran, MS=Motorschiff)	Fahrdauer (<31 Min., <61 Min., >91 Min.)	Tideabhängigkeit (ja=x, sonst nein)	sonstiges
Berne							
	Farge (HB)	FBS-Fähren Bremen-Stedingen		MS			Über 13.000 Personen nutzen Weserfähren täglich
Brake							
	Sandstedt	SBS Schnellfähre Brake – Sandstedt GmbH & Co KG	1	MS			
	Harriersand	Guntsiet UG	1	MS			
Ditzum							
	Petkum	Emsfähre „Ditzum“	1	MS	20		
Eckwarderhörne							
	Wilhelmshaven	Reederei Warrings	1	MS	45		
Lemwerder							
	Veogesack (HB)	FBS Fähren Bremen-Stedingen		MS			Über 13.000 Personen nutzen Weserfähren täglich
Motzen (Berne)							
	Blumenthal (HB)	FBS Fähren Bremen-Stedingen		MS			Über 13.000 Personen nutzen Weserfähren täglich
Nordenham							
	Bremerhaven	Weserfähre GmbH		MS	12		
Weener							
	Westoverledingen	Touristik GmbH „Südliches Ostfriesland“	1	MS		x	nur bis voraussichtlich 2024
Wischhafen							
	Glückstadt (SH)	Elbfähre Glückstadt Wischhafen GmbH & Co. KG	1	MS			

Zu 4.2 Ergebnisse der wissenschaftlichen Beobachtungen

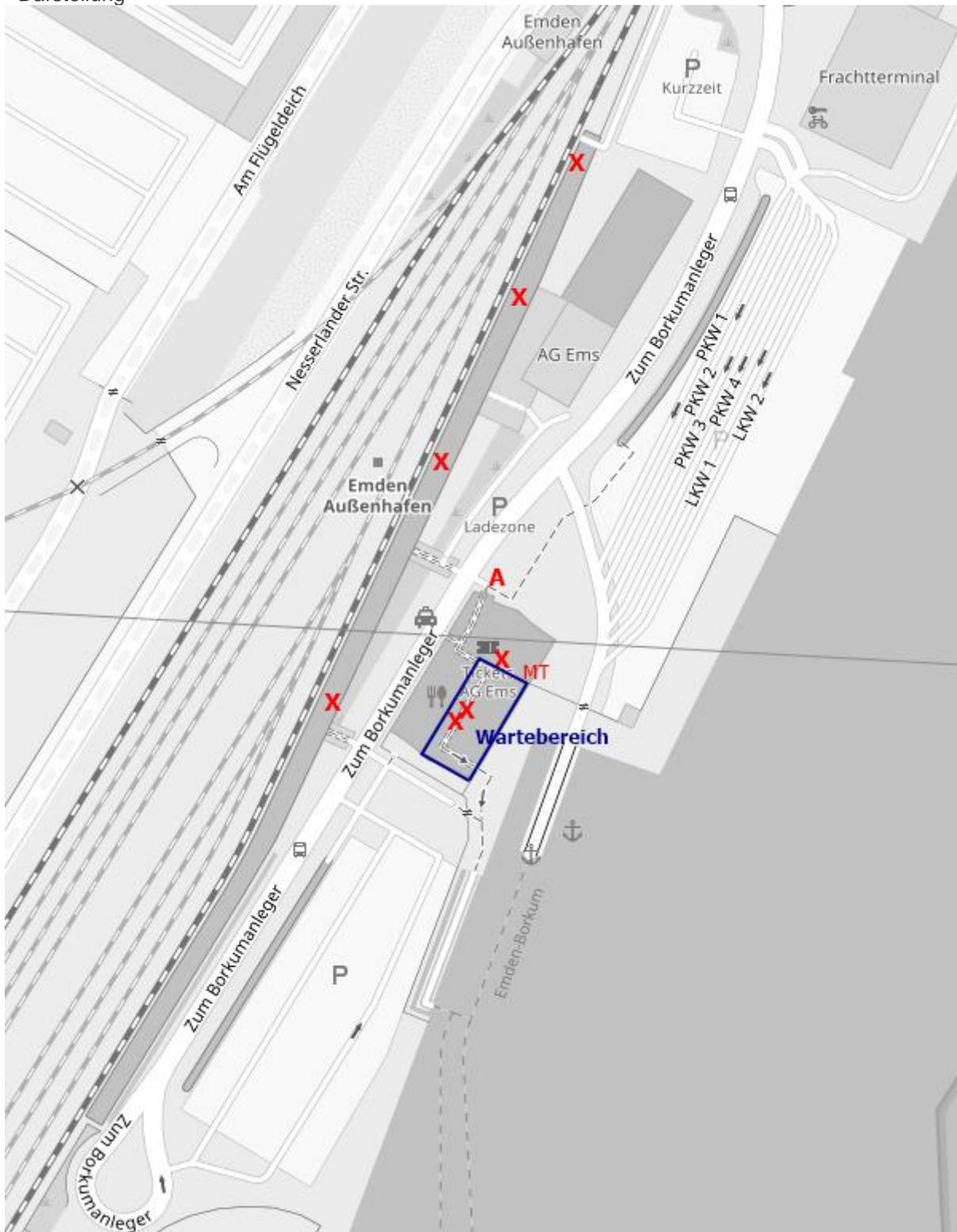
Es folgen, die zu den wissenschaftlichen Beobachtungen erstellten Skizzen der Häfen.

Zeichenerklärung: X: Mülleimer, Ü: Überfüllung vorhanden, A: Aschenbecher

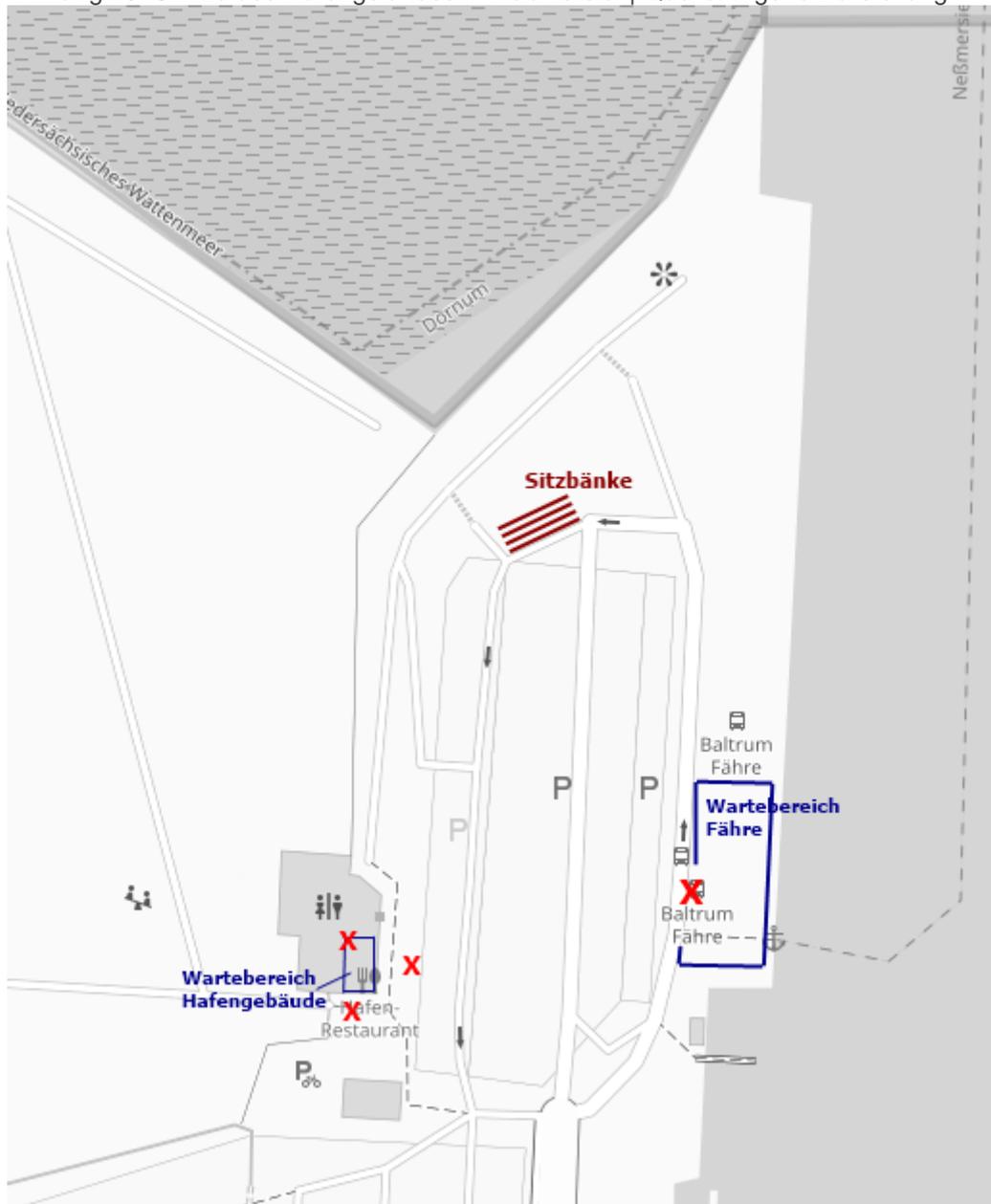
Anhang 17: Skizze des Hafengeländes in Norddeich | Quelle: Eigene Darstellung

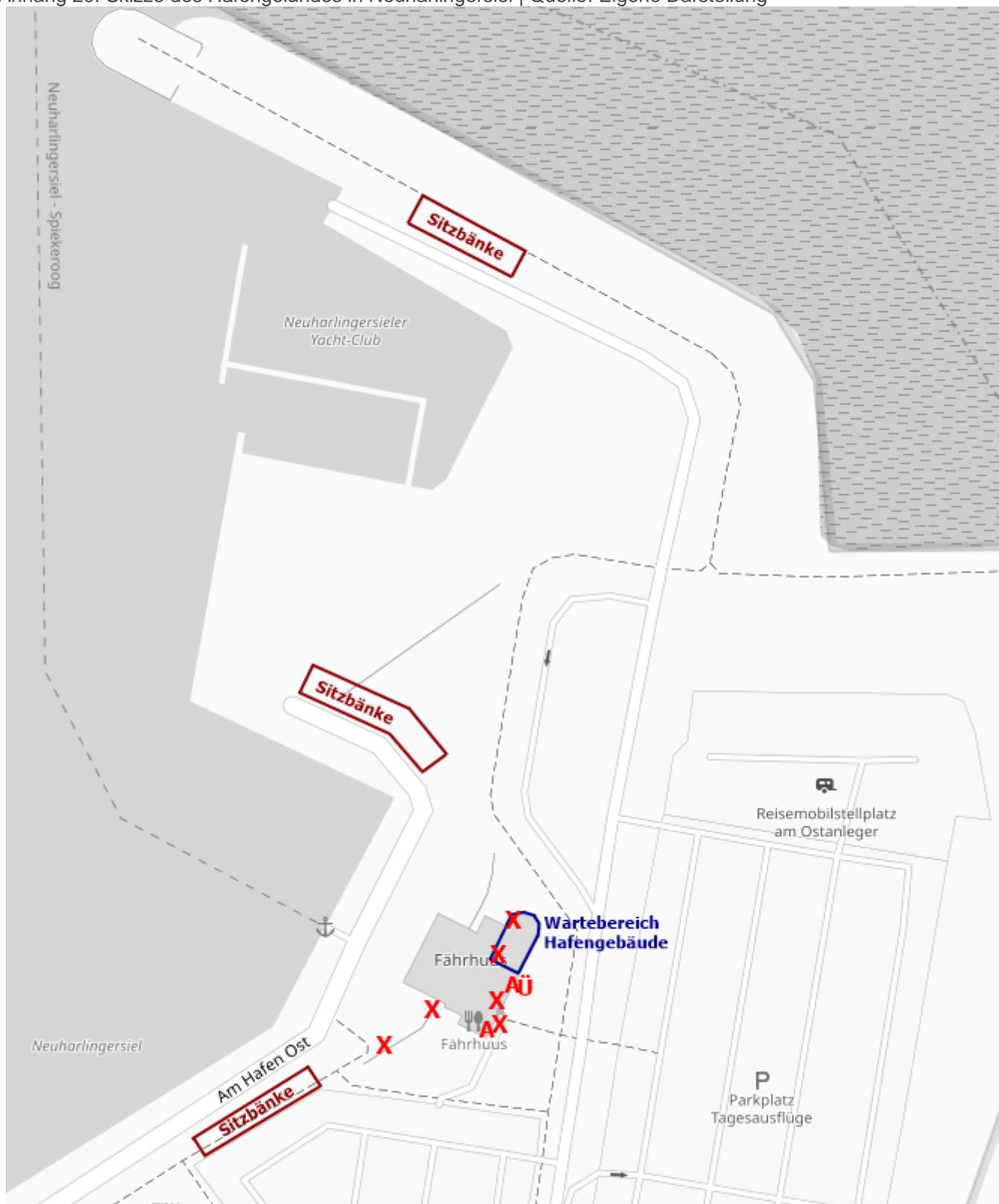


Anhang 18: Skizze des Hafengeländes in Emden | Quelle: Eigene Darstellung



Anhang 19: Skizze des Hafengeländes in Neßmersiel | Quelle: Eigene Darstellung





Zu 5.1 Diskussion

Anhang 21: Vergleich sichtbarer Meerestüllarten im Wattenmeergebiet (Interviews) mit Müllkategorien weiterer seebasierter Eintragsquellen und dem Hafenbetrieb als Eintragsquelle (ARSU), sowie die Kennzeichnung der 20 häufigsten Müllkategorien durch die *ARSU-Studie* | Quelle: (Schäfer, Scheele, & Papenjohann, 2019), Leitfadensorientierten Experteninterviews, Eigene Darstellung

Eintragsquelle	OSPAR-Müllkategorie	ID	Top 20	Sichtbarer Meerestüll im Wattenmeergebiet (Tabelle 10: Beobachteter Meerestüll im Wattenmeergebiet Quelle: leitfadensorientierte Interviews, Eigene Darstellung, S.57)
Fähr- und Ausflugs-schiffahrt	Getränkeflaschen, Behälter, Kanister (Milch, Mineralwasser, Limonade)	4		<p>Plastikflaschen Reinigungsmittel-Kanister Kunststoffkisten Leinen (Fischerei) Netze (Fischerei) Angelschnüre (Fischerei) alte Schiffstau Eimer große Plastikteile (bspw. Abgebrochene Hafenanlagen) (gewerblicher Hausmüll) (Müll aus der Hochseeschiffahrt)</p>
	Putzmittelflaschen, -behälter, -kanister	5		
Fischerei	Schnüre < 1 cm Durchmesser	32		
	Netz- und Tauknäuel	33		
	Netze und Netzteile < 50 cm	115		
	Netze und Netzteile > 50 cm	116		
Kommerzielle Schiffahrt	Schnüre < 1 cm Durchmesser	32		
	Netz- und Tauknäuel	33		
	Tau > 1 cm Durchmesser	31		
	Getränkeflaschen, Behälter, Kanister (Milch, Mineralwasser, Limonade)	4		
Hafenbetrieb (landbasiert)	Schnüre < 1 cm Durchmesser	32		
	Netz- und Tauknäuel	33		
	Tau > 1 cm Durchmesser	31		
	Netzte und Netzteile < 50 cm	115		
	Getränkeflaschen, Behälter, Kanister (Milch, Mineralwasser, Limonade)	4		
Sportbootschiffahrt	Schnüre < 1 cm Durchmesser	32		
	Tau > 1 cm Durchmesser	31		
	Getränkeflaschen, Behälter, Kanister (Milch, Mineralwasser, Limonade)	4		
	Netz- und Tauknäuel	33		
	Putzmittelflaschen, -behälter, -kanister	5		
Sonstige Maritime Industrie	Schnüre < 1 cm Durchmesser	32		
	Netz- und Tauknäuel	33		
	Tau > 1 cm Durchmesser	31		
	Getränkeflaschen, Behälter, Kanister (Milch, Mineralwasser, Limonade)	4		
	Putzmittelflaschen, -behälter, -kanister	5		

Anhang 22: Vergleich der Müllkategorien der Fähr- und Ausflugsschifffahrt (ARSU-Studie) mit sichtbarem Meeremüll im Wattenmeergebiet (Interviews) | Quelle: (Schäfer, Scheele, & Papenjohann, 2019), Leitfadenorientierten Experteninterviews, Eigene Darstellung

OSPAR-Müllkategorie	ID	Sichtbarer Meeremüll im Wattenmeergebiet (Tabelle 10: Beobachteter Meeremüll im Wattenmeergebiet Quelle: leitfadenorientierte Interviews, Eigene Darstellung, S.57)
Bauschaum/Schaumgummi/Schwämme	45	Plastikflaschen Reinigungsmittel-Kanister Kunststoffkisten Leinen (Fischerei) Netze (Fischerei) Angelschnüre (Fischerei) alte Schiffstaue Eimer große Plastikteile (bspw. Abgebrochene Hafenanlagen) gewerblicher Hausmüll Müll aus der Hochseeschifffahrt
Getränkebecher und -tassen, To-go-Deckel aus Kunststoff	21	
Getränkedosen	78	
Getränkeflaschen, Behälter, Kanister	4	
Glasflaschen	91	
Glühbirnen und Leuchtstoffröhren	92	
Körperpflegemittelbehälter	7	
Lolly-, Eisstiele und Pommes-Frites-Gabeln aus Holz	72	
Obst- und Gemüsenetze	24	
Plastikbecher, Einwegteller und Trinkhalme aus Kunststoff	22	
Putzmittelflaschen, -behälter, -kanister	5	
Spraydosen	76	
Verpackungen von Süßwaren	19	

Anhang 23: Vergleich der Müllkategorien der Fähr- und Ausflugschifffahrt (ARSU-Studie) mit dem Warenangebot der Häfen und Schiffe | Quelle: (Schäfer, Scheele, & Papenjohann, 2019), Tabellen: siehe je Spalte, Eigene Darstellung

OSPAR-Müllkategorie	ID	Warenangebot (Tabelle 13, S.58)	Warenangebot (Tabelle 18, S.76)	Warenangebot (Tabelle 19, S.76)
Bauschaum/Schaumgummi/Schwämme	45	Snacks und Süßwaren in Umverpackung Glasflaschen To-go Pappbecher Holzrührstäbchen Pappteller Blechdosen (Bockwurst)	Snacks und Süßwaren in Umverpackung Servietten Holz-Rührstäbchen Glasflaschen To-go-Pappbecher mit Plastikdeckel Kaffeesahne-Plastikbecher To-go-Pappbecher ohne Deckel PET-Flaschen Zigarettenautomat To-go-Plastikbecher	Snacks und Süßwaren in Umverpackung Glasflaschen Holz-Rührstäbchen Servietten Plastikbesteck Plastik-Strohhalme Kaffeesahne-Becher To-go-Pappbecher mit Plastikdeckel PET-Flaschen To-go-Pappbecher ohne Plastikdeckel
Getränkbecher und -tassen, To-go-Deckel aus Kunststoff	21			
Getränkedosen	78			
Getränkflaschen, Behälter, Kanister	4			
Glasflaschen	91			
Glühbirnen und Leuchtstoffröhren	92			
Körperpflegemittelbehälter	7			
Lolly-, Eisstiele und Pommes-Frites-Gabeln aus Holz	72			
Obst- und Gemüsenetze	24			
Plastikbecher, Einwegteller und Trinkhalme aus Kunststoff	22			
Putzmittelflaschen, -behälter, -kanister	5			
Spraydosen	76			
Verpackungen von Süßwaren	19			

Anhang 24: Vergleich der Müllkategorien der Fähr- und Ausflugschifffahrt (ARSU-Studie) mit Abfällen der Häfen und Schiffe | Quelle: (Schäfer, Scheele, & Papenjohann, 2019), Tabellen: siehe je Spalte, Eigene Darstellung

OSPAR-Müllkategorie	ID	Abfälle (Tabelle 11, S.58)	Abfälle (Tabelle 12, S.58)	Abfälle (Tabelle 17, S.76)	Abfälle (Tabelle 20, S.76)
Bauschaum/Schaumgummi/Schwämme	45	Altöl Treibstoff- und Vorfilter Bilge-Schmutzwasser Putzlappen (Schmiermittel) (Schiffsfarben)	Getränketüten Getränkfläschchen Brotpapier Chipstüten Umverpackungen von Snacks und Süßwaren	Zigarettenstummel Umverpackungen von Snacks und Süßwaren Holz-Rührstäbchen Kronkorken blauer Müllsack Groß-Umverpackung Parkticket Servietten Alufolie Glasflasche Pappiring für To-go-Becher div. nicht weiter definierbarer Plastikmüll Einweg-Mund-Nasenschutz Papiertaschentuch	Umverpackungen von Snacks und Süßwaren Frischhaltefolie Alufolie Papiertaschentuch Mund-Nasen-Schutz (Zigarettenstummel)
Getränkbecher und -tassen, To-go-Deckel aus Kunststoff	21				
Getränkedosen	78				
Getränkflaschen, Behälter, Kanister	4				
Glasflaschen	91				
Glühbirnen und Leuchtstoffröhren	92				
Körperpflegemittelbehälter	7				
Lolly-, Eisstiele und Pommes-Frites-Gabeln aus Holz	72				
Obst- und Gemüsenetze	24				
Plastikbecher, Einwegteller und Trinkhalme aus Kunststoff	22				
Putzmittelflaschen, -behälter, -kanister	5				
Spraydosen	76				
Verpackungen von Süßwaren	19				

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Außerdem versichere ich, dass ich die allgemeinen Prinzipien wissenschaftlicher Arbeit und Veröffentlichung, wie sie in den Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg festgelegt sind, befolgt habe.

Dringenburg, den 3. November 2020

Louisa Bolz