



Nationalpark  
Wattenmeer  
NIEDERSACHSEN



# Pilotprojekt „Fishing for Litter“ in Niedersachsen

Abschlussbericht 2013 - 2014  
(aktualisierte Fassung\_v1)



Erstellt vom Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz,  
der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer,  
dem Staatlichen Fischereiamt Bremerhaven und dem NABU Bundesverband

Dezember 2014



Niedersachsen

Gefördert durch das Niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz

## **Bearbeiter**

Kirsten Dau

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Ratsherr-Schulze-Str. 10

26122 Oldenburg

Dr. Gerald Millat

Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer

Virchowstr. 1

26382 Wilhelmshaven

Thorsten Brandt

Staatliches Fischereiamt Bremerhaven

Fischkai 31

27572 Bremerhaven

Nils Möllmann

NABU Bundesgeschäftsstelle

Charitéstr. 3

10117 Berlin

## **Zitiervorschlag:**

Dau K., Millat G., Brandt T., Möllmann N. (2014). Pilotprojekt Fishing for Litter in Niedersachsen. Abschlussbericht 2013 – 2014 (aktualisierte Fassung). 53 Seiten.

## Inhalt

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Zusammenfassung Deutsch.....   | 6  |
| 2     | Zusammenfassung Englisch.....  | 7  |
| 3     | Einleitung .....   | 8  |
| 4     | Müll im Meer.....  | 9  |
| 4.1   | Vorkommen und Quellen .....  | 9  |
| 4.2   | Wirkungen.....   | 10 |
| 5     | Rechtliche und politische Rahmenbedingungen .....  | 11 |
| 5.1   | MARPOL .....   | 11 |
| 5.2   | Richtlinie über Hafenauffangeinrichtungen für Schiffsabfälle und Ladungsrückstände ..... | 11 |
| 5.3   | OSPAR Konvention .....   | 11 |
| 5.4   | Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie .....   | 12 |
| 6     | „Fishing for Litter“ – Historie.....   | 13 |
| 6.1   | KIMO .....   | 13 |
| 6.2   | „Fishing for Litter“ in der deutschen Ostsee.....  | 13 |
| 6.3   | Geplante zukünftige Ausweitung in Deutschland .....                                      | 13 |
| 7     | „Fishing for Litter“ in Niedersachsen.....   | 14 |
| 7.1   | Antrag und Kooperationen .....   | 14 |
| 7.2   | Umsetzung in den Häfen .....   | 15 |
| 7.2.1 | Vorbereitende Aktivitäten in den Häfen .....   | 15 |
| 7.2.2 | Beteiligte Häfen .....   | 15 |
| 7.2.3 | Betreuung der Häfen .....  | 16 |
| 7.2.4 | Organisation der Entsorgung .....  | 16 |
| 7.3   | Meldung an OSPAR .....   | 16 |
| 8     | Müllmengen und deren Zusammensetzung.....  | 17 |
| 8.1   | Menge der gefischten Abfälle .....   | 17 |
| 8.1.1 | Gesamtmenge/ Abfälle pro Hafen .....   | 17 |
| 8.2   | Analyse des Mülls .....  | 18 |
| 8.2.1 | Methodik der Müllanalysen .....  | 18 |
| 8.3   | Gesamtübersicht 2013/2014 .....  | 22 |
| 8.3.1 | Analyse der stofflichen Zusammensetzung nach Anzahlen .....                              | 22 |
| 8.3.2 | Analyse der Müllteile nach Anzahlen .....  | 23 |
| 8.3.3 | Quellen.....   | 27 |
| 8.3.4 | Interannuelle Unterschiede .....   | 29 |
| 8.4   | Herkunft des Netze laut Einschätzung der Fischer.....                                    | 36 |
| 8.5   | Wiederverwertbarkeit des Mülls .....   | 36 |
| 8.6   | Einordnung der Ergebnisse.....   | 38 |
| 8.6.1 | Vergleiche mit Ergebnissen von anderen „Fishing for Litter“-Initiativen in der EU.....   | 38 |
| 9     | Öffentlichkeitsarbeit.....   | 42 |
| 9.1   | Pressekonferenzen .....  | 42 |
| 9.2   | Beschriftung von Containern, Informationstafeln, Big Bags .....                          | 43 |
| 9.3   | Flaggen.....   | 43 |
| 9.4   | Aktivitäten in den Nationalparkhäusern .....   | 44 |
| 9.4.1 | Nationalpark-Haus Greetsiel .....  | 44 |
| 9.4.2 | Nationalpark-Haus Wangerland .....   | 45 |
| 9.4.3 | UNESCO Weltnaturerbe Wattenmeer Besucherzentrum Cuxhaven.....                            | 46 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 9.4.4 | Nationalpark-Haus Fedderwardsiel .....                        | 46 |
| 9.5   | Informationsveranstaltungen .....                             | 47 |
| 10    | Ausblick .....  | 48 |
| 11    | Empfehlungen .....  | 49 |
| 11.1  | Empfehlungen für die Optimierung der Abläufe .....            | 49 |
| 11.2  | Empfehlungen für die dauerhafte Etablierung des Projekts..... | 49 |
| 12    | Fazit.....  | 50 |
| 13    | Literaturverzeichnis .....                                    | 52 |



## Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 1: Lage der am Projekt beteiligten niedersächsischen Häfen.....   | 15 |
| Abbildung 2: Übersicht über die Müll Anlandungen in der verschiedenen Projekthäfen .....  | 17 |
| Abbildung 3: Müllanalysen auf dem Recyclinghof der DSD in Hörstel im August 2013.....   | 20 |
| Abbildung 4: Müllanalysen auf der Betriebsstätte von Nehlsen in Wiefels im September 2014 .....   | 20 |
| Abbildung 5: relativer Anteil der Müllteile an der Gesamtanzahl .....   | 22 |
| Abbildung 6: Beispiele angetroffener Müllteile (Metallfässer, Netzreste, Getränkedosen,<br>Folienstücke, Flasche mit Chemikalien, Tauknäuel, Schnüre < 1 cm Durchmesser,<br>Luftballons, Tüten von Bonbons/ Chips. ....   | 23 |
| Abbildung 7: relativer Anteil der Müllteile basierend auf den Gesamtanzahlen .....  | 24 |
| Abbildung 8: Gesamtanzahl der Müllteile. Abgebildet sind alle Müllteile, die > 1 Prozent der<br>Gesamtanzahl ausmachen.....   | 24 |
| Abbildung 9: Beispiel von „Plastik- und Styroporanteilen einer Größe von 2,5 – 50 cm“.....  | 25 |
| Abbildung 10: Beispiele von „Netz- und Tauknäueln“ .....  | 26 |
| Abbildung 11: Beispiele von „Nahrungsmittelbehältern und Fast-Food-Behältern“.....  | 26 |
| Abbildung 12: Beispiele von Netzsäcken aus der Austern- und Muschelzucht. ....  | 27 |
| Abbildung 13: Quellen des Mülls (basierend auf der jeweiligen Anzahl).....  | 28 |
| Abbildung 14: oben links: Müllteil der Kategorie „Schnüre < 1 cm Durchmesser“ aus den<br>Müllsortierungen; oben rechts: Müllteil der Kategorie „Netz- und Tauknäuel“ aus den<br>Müllsortierungen; unten links und rechts: Baumkurre mit Scheuerschutz (Dollyrope). .... | 29 |
| Abbildung 15: Darstellung der Gewichtsanteile aller erfassten Müllsorten, links 2013<br>(Gesamtgewicht Stofffraktionen=1.435kg), rechts 2014 (Gesamtgewicht<br>Stofffraktionen=1.263 kg).....   | 30 |
| Abbildung 16: Darstellung der Gewichtsanteile der Kunststofffraktion; links 2013 ( Gesamtgewicht<br>Kunststoffe= 1.009 kg), rechts 2014 (Gesamtgewicht Kunststoffe = 1.123kg) .....   | 31 |
| Abbildung 17: relativer Anteil der Stofffraktionen nach Anzahl in 2013 und 2014 .....   | 32 |
| Abbildung 18: relativer Anteil der Müllteile nach Anzahlen in 2013.....   | 33 |
| Abbildung 19: relativer Anteil der Müllteile nach Anzahl in 2014 .....  | 34 |
| Abbildung 20: Anzahl der Müllteile in 2013. Abgebildet sind Müllteile, die > 1 Prozent der<br>Gesamtanzahl ausmachen (Blau =Kunststoff, Lila= Textilien, Grau=Sonstiges) .....  | 34 |
| Abbildung 21: Anzahl der Müllkategorien 2014. Abgebildet sind Müllteile, die > 1 Prozent der<br>Gesamtanzahl ausmachen (Blau =Kunststoff, Rot= Gummi, Grau=Sonstiges).....  | 35 |
| Abbildung 22: Quellen des Mülls in 2013 und 2014, basierend auf der Anzahl .....  | 36 |
| Abbildung 23: Flussdiagramm - Arbeitsschritte der Aufbereitung des „Fishing for Litter“-Mülls. ....   | 37 |
| Abbildung 24: „Fishing for Litter“ Schottland – Müllzusammensetzung nach Stoffgruppen.....  | 38 |
| Abbildung 25: „Fishing for Litter“ Schottland (2011- 2014) .....  | 40 |
| Abbildung 26: Spülsaummonitoring der deutsch-niederländischen Nordseeküste.....   | 41 |
| Abbildung 27 : Pressekonferenz in Neuharlingersiel .....  | 42 |
| Abbildung 28 : Flagge im Mast eines Krabbenkutters.....   | 43 |
| Abbildung 29: Das Nationalpark-Haus Greetsiel und die Informationstafeln in der Ausstellung .....   | 44 |
| Abbildung 30: Spülsaum und anschließende Auswertung der Spülsaumfunde im Labor mittels<br>Binokulare durch Schüler .....  | 45 |
| Abbildung 31: „Fishing for Litter“-Aquarium in der Forschungsstation im Nationalpark-Haus<br>Wangerland.....  | 45 |
| Abbildung 32: Ausstellungsecke im Weltnaturerbe Wattenmeer Besucherzentrum Cuxhaven.....  | 46 |

## **Tabellenverzeichnis**

|   |    |
|---|----|
| Tabelle 1: Übersicht der Herkunft des analysierten Mülls..... | 19 |
| Tabelle 2: Eigene Anpassung der OSPAR-Quellenzuordnung.....   | 21 |
| Tabelle 3: Luftballons aus Veranstaltungen.....               | 27 |

## Abkürzungsverzeichnis

|        |   |
|--------|---|
| KIMO   | Kommunales Internasjonales Miljøorganisasjon (Internationale Umweltorganisationen der Kommunen) |
| MARPOL | Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung (MARPOL 73/78)              |
| MSRL   | Europäische Meeresstrategie Rahmenrichtlinie  |
| NABU   | Naturschutzbund Deutschland e.V. – Bundesgeschäftsstelle - Meeresschutz                         |
| NLWKN  | Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz                   |
| NLPV   | Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer   |
| OSPAR  | Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic              |
| SFA    | Staatliches Fischereiamt Bremerhaven  |

## 1 Zusammenfassung

Von 2013 bis 2014 wurde in Niedersachsen das Pilotprojekt „Fishing for Litter“ umgesetzt. Mit dem Ende des Pilotprojekts sind die sieben größten niedersächsischen Fischereihäfen angebunden und über 90 Fischer beteiligt. Primäre Ziele der Initiative sind die Entfernung von Müll aus der Nordsee, die Sensibilisierung der Öffentlichkeit und die Erhebung von Daten zu Meeresmüll in den deutschen Küstengewässern.

Die Fischer wurden dafür mit Schüttgutsäcken (Big Bags) ausgestattet, in denen der auf See als „Beifang“ gefischte Müll gesammelt werden kann. Zurück im Hafen werden die Säcke in durch das Projekt bereit gestellte Container geleert und anschließend wieder an Bord verwendet. Die Abgabe des auf See gefischten Mülls ist für die Fischer kostenfrei und ihre Beteiligung erfolgt ehrenamtlich. Während der Projektlaufzeit konnten auf diese Weise 7,1 Tonnen Müll aus der Nordsee entfernt werden. Volle Container wurden ausgetauscht, der Inhalt gewogen und zentral auf einem Recyclinghof der Nehlsen GmbH gesammelt. Jährlich wurde eine Unterprobe des Mülls stofflich und nach dem OSPAR-100m-Spülsaummonitoring-Protokoll manuell sortiert und kategorisiert. Den größten Anteil (95,2 %) an allen in 2013/2014 gefundenen Objekten stellten Kunststoffe. Im Rahmen der Öffentlichkeits- und Pressearbeit wurde zum Auftakt in jedem Hafen zu einem Pressegespräch eingeladen, im Vorfeld fanden vorbereitende Treffen mit den lokalen Akteuren statt. Zusätzlich informierten Schilder neben den Containern über das Projekt. In einigen Nationalparkhäusern ist das Thema "Müll im Meer" in das Ausstellungskonzept und Bildungsprogramm integriert worden. Ebenso machen Aufkleber auf den Containern, Drucke auf den Big Bags und Flaggen auf den beteiligten Kuttern auf das Projekt aufmerksam.

Die Projektziele wurden erreicht. Die Zusammenarbeit mit den Fischern war sehr konstruktiv, es wurden aufschlussreiche Daten erhoben und das Projekt hat in der Presse und Öffentlichkeit eine breite Aufmerksamkeit erhalten. Insgesamt ist das Projektergebnis als sehr positiv zu werten. Seitens der Fischer und der Projektpartner wird eine Weiterführung des Projekts auch nach 2014 ausdrücklich gewünscht.

## 2 Abstract

From 2013 to 2014 a Fishing for Litter pilot scheme has been implemented at Lower Saxony's North Sea coast. For the scheme, the NLWKN (Lower Saxony Agency for Water Management, Coastal Defence and Nature Conservation), the NLPV (Lower Saxony Wadden Sea National Park Administration) and the SFA Bremerhaven (Fisheries Control Agency of Lower Saxony and Bremen) have cooperated with NABU, the Nature and Biodiversity Conservation Union, an environmental NGO. Today, the seven largest fishing harbours in Lower Saxony are part of the project and more than 90 fishermen are participating. Primary objectives of the initiative were to remove marine litter from the sea to raise public awareness and to collect data on marine litter in coastal waters .

The fishermen have been equipped with branded big bags to store the marine litter collected during fishing operations. Back to harbour, the bags are emptied into a branded container provided by the project. The big bag can be reused several times. The disposal of the litter caught at sea is free of charge for the fishermen. During the pilot scheme (2013-2014) 7.1 tons of marine litter have been removed from the North Sea. Full containers were being emptied regularly and replaced during seasons. The litter was weighed and collected centrally at a recycling center of the company Nehlsen GmbH. Once a year, a subsample of the marine litter was manually sorted, categorized and documented according to the OSPAR Beach Litter Monitoring Protocol. The largest share (95.2 %) of all detected items was made out of plastic.

A further objective of the project was an extensive public relation and media campaign which was carried out in cooperation among partners and local supporters: each new port joining the scheme was launched by a kick-off press conference held after the preparatory meetings with the relevant local stakeholders.

Information signs have been set up next to each of the branded litter containers to inform about the project approach and the partners engaged. The fishing vessels involved in the project are hoisting a Fishing for litter flag. Some National Park Information Centres integrated the topic of marine litter into their exhibition concept and educational programmes.

In conclusion, all project objectives could be achieved. The collaboration with the fishermen was very constructive, important data have been collected and the project has received a wide public and media attention. All partners and fishermen engaged in the pilot project are recommending the continuation of the Lower Saxony fishing for litter scheme in the future.

### 3 Einleitung

Täglich werden große Mengen Müll produziert, wovon ein Teil ins Meer gelangt. Insbesondere Kunststoffe stellen aufgrund ihrer Langlebigkeit eine große Gefahr für Natur und Umwelt dar. Die Folgen sind ökologisch, ästhetisch und wirtschaftlich gravierend: viele Tiere verfangen sich in Netzen, während andere Plastikteile fressen, die ihren Verdauungstrakt schädigen und verstopfen können. Zusätzlich führen Reparaturen von Schiffsschrauben und Fanggeräten, verursacht durch im Meer treibenden Müll, sowie die Reinigung von Stränden zu erheblichen Kosten für Schifffahrt bzw. Küstengemeinden. Die Belastung der Meere und auch der Nordsee mit Müll wird trotz vieler Anstrengungen und Regelungen noch immer als zu hoch eingestuft (OSPAR 2010d).

Die Säuberung des Meeresgrunds von Müll wird als eine Maßnahme zur Reduzierung des eingetragenen Mülls angesehen (OSPAR 2014). Von 2013 bis 2014 wurde daher in Niedersachsen das Pilotprojekt „Fishing for Litter“ durchgeführt. Ziel der Initiative ist die Reduzierung des Mülls vor der Küste Niedersachsens und in der Nordsee. Der Müll, der im Rahmen der fischereilichen Aktivitäten von den Fischern mit den Netzen als „Beifang“ aufgesammelt wird, wird angelandet und fachgerecht entsorgt. Dafür werden den Fischern sogenannte Big Bags zur Verfügung gestellt, in denen der Müll an Bord gesammelt wird. An Land haben die beteiligten Fischer die Möglichkeit, den Müll ordnungsgemäß und kostenfrei zu entsorgen. Das Engagement der Fischer erfolgt ausschließlich ehrenamtlich.

Mit dem Projekt wurden drei Hauptziele verfolgt:

1. Reduzierung des Mülls im Meer
2. Sensibilisierung und Motivation der Öffentlichkeit und Industrie
3. Datenerhebung über die Zusammensetzung des Mülls und zu Eintragsquellen

In dem vorliegenden Abschlussbericht werden die Ergebnisse und Erkenntnisse aus dem Pilotprojekt 2013 – 2014 in Niedersachsen dargelegt. Zusätzlich werden auf Grundlage der Erfahrungen Empfehlungen für eine dauerhafte Umsetzung in Niedersachsen gegeben.

## 4 Müll im Meer

### 4.1 Vorkommen und Quellen

Weltweit werden jährlich rund 300 Millionen Tonnen (t) Kunststoffe produziert (Plastics Europe 2012). Laut Schätzungen gelangen ca. 10 Millionen Tonnen Müll jährlich in die Weltmeere, wobei etwa 75 Prozent dieses Mülls aus Kunststoffen besteht (UBA 2013). Nach Angaben des Umweltprogramms der Vereinten Nationen treiben inzwischen auf jedem Quadratkilometer Meeresoberfläche bis zu 18.000 Kunststoffteile unterschiedlicher Größe (UNEP 2006). Der Müll sammelt sich in hydrographischen Wirbeln zu sogenannten Müllstrudeln an. Der wohl bekannteste ist der „Great Pacific Garbage Patch“ im Nordpazifik, der inzwischen die Größe Mitteleuropas erreicht hat. In manchen Regionen findet sich im Wasser sechsmal mehr Kunststoff als Plankton (Moore et al. 2001). Von dem in die Meere eingetragenen Müll verbleiben 70 Prozent auf dem Meeresboden, 15 Prozent werden am Strand angespült und weitere 15 Prozent treiben in der Wassersäule, bzw. auf der Wasseroberfläche (OSPAR 1995).

Ähnlich wie für die globale Situation gibt es auch für die Nordsee keine zuverlässigen Daten über Eintragsmengen von Müll. Nach älteren Schätzungen werden ca. 20.000 t Müll pro Jahr in die Nordsee eingebracht (OSPAR Commission 1995). Experten gehen davon aus, dass sich bis zu 600.000 Kubikmeter Müll auf dem Boden der Nordsee befinden (Ducrottoy et al. 2000).

Um das Vorkommen und die zeitlichen Entwicklungen von Meeresmüll zu erfassen, wird seit den 1990er-Jahren der an den Stränden der Nordsee angeschwemmte Meeresmüll mit standardisierten Methoden regelmäßig untersucht (OSPAR 2010a). Das OSPAR- „Marine Beach Litter Monitoring“ in den Jahren 2000 bis 2006 identifizierte Kunststoff als den dominanten Anteil des gesamten Mülls im Nordostatlantik (Schulze Dieckhoff & Fleet 2008). Die Strände der OSPAR-Region wiesen durchschnittlich 712 Müllteile pro 100 Meter Küstenlinie auf (OSPAR 2010d). Entlang der deutschen und niederländischen Wattenmeerküste machten Kunststoff und Styropor in diesem Zeitraum über 75 Prozent des angespülten Abfalls aus (Fleet et al. 2009).

Während global ca. 80 Prozent des ins Meer eingetragenen Mülls von Land stammt (UNEP 2009), spielen für die Nordsee die Einträge aus der Schifffahrt, der Fischerei und der Offshore-Industrie vermutlich eine deutlich größere Rolle (Fleet et al. 2009). Untersuchungen in der südlichen Nordsee geben an, dass ca. 40 Prozent aus maritimen Aktivitäten, 40 Prozent aus Freizeitaktivitäten und Tourismus sowie 20 Prozent aus weiteren landbasierten Quellen stammt (ARCADIS 2013a).

Eines der Hauptprobleme beim Kunststoff ist seine lange Beständigkeit. Kunststoff zersetzt sich in Salzwasser aufgrund der im Meer herrschenden Bedingungen nur sehr langsam. Kunststoff ist biologisch inert, so dass Kunststoffpartikel zwar kontinuierlich kleiner werden, aber nicht vollständig abgebaut werden können. Die Abbauphase im Meer beläuft sich auf bis zu 500 Jahre (UBA 2013).

## 4.2 Wirkungen

Nach Laist (1997) liegen weltweit Nachweise für die Aufnahme von Plastikmüll in 36 Prozent der Meeresvögel, 86 Prozent der Meeresschildkröten und 23 Prozent der marinen Säugetiere vor. Ebenso ist belegt, dass Fische und Tintenfische Kunststoffteile mit Nahrung verwechseln (Laist 1997). Auch in der Nordsee gibt es entsprechende Befunde, z.B. bei Fischen, Eissturmvögeln, Ringelwürmern und Phytoplankton (Van Cauwenberghe et al 2012, Foekema et al. 2013; Lusher et al 2013, Van Franeker et al.2011). Grundsätzlich wird aber davon ausgegangen, dass alle marinen Arten Kunststoff aufnehmen können (MSFD GES TSG Marine Litter – Harm caused by Marine Litter, in Prep.). Die Intensität der Aufnahme und die Auswirkungen der Plastikaufnahme sind allerdings artspezifisch unterschiedlich ausgeprägt. So können z.B. einige Tierarten unverdauliche Teile wieder auswürgen (Laist 1997). Bei anderen Arten lassen die hohen Anteile von Kunststoffteilen in den Mägen darauf schließen, dass sie hierzu nicht in der Lage sind. Die Aufnahme von Kunststoff kann zu Schädigungen und Entzündungen des Magendarmtrakts, zu Verstopfungen, aufgrund des Sättigungsgefühls zu einer Verringerung der Fitness und letztendlich zum Tod durch Verhungern führen.

Neben der Verwechslung mit Nahrungsorganismen stellt auch das Verfangen in Netzen, Angelleinen, Tauen oder Kunststoffteilen eine Bedrohung für die Meerestiere dar. Laut UBA (2010) sind 136 marine Arten bekannt, die sich regelmäßig im Müll verfangen, was zum Ertrinken oder zu schweren Verletzungen führt. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang z.B. Wale, Delfine und Schildkröten, aber auch Fische und Seevögel.

Neben diesen physischen Effekten sind auch Wirkungen durch Schadstoffe zu nennen. Bei den Zersetzungsprozessen von Makromüll in kleinere Teile besteht die Gefahr, dass gefährliche Inhaltsstoffe, wie Bisphenol A, Phthalate oder Flammschutzmittel, in die Meeresumwelt oder nach Aufnahme von Kleinstpartikeln (Mikroplastik) in den Organismus abgegeben werden. Zudem besitzen Kunststoffe durch ihre unpolare Oberflächenstruktur die Eigenschaft, andere giftige Stoffe (z.B. PCB, DDT) zu absorbieren. Auch hier besteht die Möglichkeit, dass diese biologisch schwer abbaubaren organischen Schadstoffe (POPs) während der Magendarm-Passage an das Gewebe abgegeben werden. Dies kann laut Einschätzung des Umweltbundesamts zu einer Anreicherung von Schadstoffen in der Nahrungskette führen und möglicherweise auch Relevanz für den menschlichen Verzehr von Fischen und Meeresfrüchten haben (Van Cauwenberghe et al 2014, UBA 2013). Je nach Schadstoffart können diese Substanzen direkte toxische oder auch endokrine Wirkungen haben. Als mögliche Folgen sind niedriger Steroidhormonlevel, verspätete Ovulation, ausbleibende Reproduktion, morphologische Schädigungen in der Entwicklung von juvenilen Organismen, Entzündungen sowie Krebs- und Tumorbildung nicht auszuschließen. Grundsätzlich sind Intensität der Aufnahme, Umfang und Folgen von Additiven und giftigen Substanzen allerdings noch unzureichend bekannt. Hier besteht dringender Forschungsbedarf.



## **5 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen**

Die wesentlichen internationalen Abkommen zur Regulierung und Minderung der Einträge von Müll in die Meere werden im Folgenden kurz erläutert:

### **5.1 MARPOL**

Das MARPOL-Übereinkommen vom 02.11.1973 ist ein internationales, weltweit geltendes Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt bzw. zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe. Die Anlagen I bis VI des Übereinkommens regeln die verschiedenen Arten von Verschmutzungen im Zusammenhang mit dem Schiffsbetrieb.

Die Anlage V (am 31.12.1988 in Kraft getreten) betrifft Verschmutzungen durch Schiffsmüll. Die Voraussetzungen für eine Einbringung bestimmen sich nach der jeweiligen Art des Schiffsmülls. Der Eintrag von Plastikmüll ins Meer ist grundsätzlich verboten. Nord- und Ostsee sind zudem Sondergebiete, für die zusätzliche Schutzvorschriften gelten.

### **5.2 Richtlinie über Hafenauffangeinrichtungen für Schiffsabfälle und Ladungsrückstände**

Die Europäische Richtlinie über Hafenauffangeinrichtungen für Schiffsabfälle und Ladungsrückstände (2000/59/EG) dient der verbesserten Umsetzung des Internationalen Übereinkommens von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe und dem Protokoll von 1978 zu diesem Übereinkommen (MARPOL 73/78). Die Regelungen sollen das Einbringen von Schiffsabfällen auf See verringern, indem die Bereitstellung und Inanspruchnahme von Hafenauffangeinrichtungen für Schiffsabfälle und Ladungsrückstände verbessert werden und grundsätzlich alle Schiffe verpflichtet sind, vor dem Auslaufen aus dem Hafen ihre Abfälle in Hafenauffangeinrichtungen zu entladen. Für die Abfallentsorgung wird von den Schiffen eine Entsorgungspauschale erhoben, für die im Gegenzug das Schiff das Recht auf die Kostenübernahme für eine definierte Standardentsorgung hat.

### **5.3 OSPAR Konvention**

Das OSPAR-Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordost-Atlantiks (OSPAR-Konvention) wurde 1994 von Deutschland ratifiziert und ist seit 1998 in Kraft. Die OSPAR-Kommission setzt sich aus Vertretern der 15 Vertragsparteien und der Europäischen Kommission zusammen. Ziel der Konvention ist der Erhalt der Meeresökosysteme des Nordost-Atlantiks und ihr Schutz vor nachteiligen Auswirkungen menschlicher Aktivitäten. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die Reduzierung der Schadstoffbelastung, der Erhalt der Artenvielfalt sowie der Schutz und die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen hervorzuheben.

Im Jahr 2010 haben die OSPAR-Mitgliedsstaaten eine Empfehlung für eine OSPAR-weite Umsetzung der „Fishing for Litter“-Initiative verabschiedet (OSPAR Recommendation 2010/19). Die Empfehlung sieht vor, dass bis zum Januar 2013 über laufende Initiativen berichtet und bis spätestens 1. Oktober 2013 entsprechende Daten übermittelt werden. Danach ist eine jährliche Berichterstattung gegenüber OSPAR vorgesehen.

Im Jahr 2014 wurde die Initiative „Fishing for Litter“ von OSPAR zusätzlich als Maßnahme in einem regionalen Aktionsplan zur Bekämpfung von Meeresmüll aufgenommen (OSPAR 2014).

## 5.4 EU-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie

Die europäische Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL 2008/56/EG) schafft einen Ordnungsrahmen, um einen "guten ökologischen Zustand" der europäischen Meere bis zum Jahr 2020 zu erreichen bzw. zu erhalten. Der Zustand der europäischen Meere wird anhand von 11 Deskriptoren beurteilt. Deskriptor 10 betrifft Abfälle im Meer. Die MSRL fordert von den EU-Mitgliedstaaten, dass die Eigenschaften und Mengen der Abfälle im Meer keine schädlichen Auswirkungen auf die Küsten- und Meeresumwelt haben dürfen. Entsprechend ist von Deutschland folgendes operative Umweltziel formuliert worden: „... Eine Reduzierung der bereits vorliegenden Abfälle führt zu einer signifikanten Verminderung der Abfälle (...) an den Stränden, auf der Meeresoberfläche, in der Wassersäule und am Meeresboden“. Die Umsetzung der „Fishing for Litter“-Initiative in Niedersachsen stellt hier einen ersten konkreten Schritt zur Verringerung des Müllvorkommens im Meer dar. Auch wenn Maßnahmen für die Erreichung der Ziele der MSRL bzw. des Guten Umweltzustands erst 2015 offiziell gemeldet werden müssen, kann die Initiative als vorgezogene Maßnahme positiv gewertet werden. Eine frühe Umsetzung der Maßnahme verbessert die Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung.

## 6 „Fishing for Litter“ – Historie

### 6.1 KIMO

Die *Kommunenes Internasjonale Miljøorganisasjon* (Local Authorities International Environmental Organisation) KIMO widmet sich dem Schutz der nordeuropäischen Meere. Mehr als 120 Kommunen, Naturschutzorganisationen und staatliche Behörden beteiligen sich an dem Netzwerk. KIMO gilt als „Erfinder“ von „Fishing for Litter“ und führt seit 2003 Projekte in England, Schottland, den Niederlanden, Belgien und Schweden durch ([www.kimointernational.org](http://www.kimointernational.org)).

### 6.2 „Fishing for Litter“ in der deutschen Ostsee

2011 startete der NABU die Initiative „Fishing for Litter“ im Hafen Burgstaaken auf Fehmarn. Mittlerweile beteiligen sich auch Fischer aus Heiligenhafen und Sassnitz (Rügen) an dem Projekt. Partner in Schleswig-Holstein sind die Fischergenossenschaften Fehmarn und Heiligenhafen, der Landesfischereiverband Schleswig-Holstein, die ZVO Entsorgung sowie die Städte Fehmarn und Heiligenhafen. Auf Rügen unterstützen die Kutter- und Küstenfisch Rügen GmbH, die Nehlsen GmbH & Co. KG sowie der Stadthafen Sassnitz die Initiative.

### 6.3 Geplante zukünftige Ausweitung in Deutschland

In Anlehnung an das Vorgehen in Niedersachsen hat in 2014 auch das Land Schleswig Holstein mit dem NABU eine Kooperationsvereinbarung zum Aufbau eines „Fishing for Litter“-Systems geschlossen. Die ersten Häfen an der Westküste von Schleswig Holstein werden im Frühjahr 2015 eingebunden.

Auch in Mecklenburg-Vorpommern wird eine Ausdehnung der Initiative erwogen. Entsprechende Verhandlungen zwischen den Landesbehörden und dem NABU laufen.

Während die Initiative derzeit in allen Bundesländern auf Mittel der Länder sowie des NABU angewiesen ist, können zukünftig für die langfristige Implementierung der Initiative Mittel aus dem Europäischen Meeres- und Fischereifonds (EMFF) beantragt werden. Auch für Niedersachsen ist die Beantragung dieser Mittel vorgesehen.

## 7 „Fishing for Litter“ in Niedersachsen

### 7.1 Antrag und Kooperationen

Ende 2012 wurden vom NLWKN, der NLPV und dem SFA, aufbauend auf der Initiative des NABU im Sommer 2012, ein gemeinsamer Antrag auf Förderung der „Fishing for Litter“-Initiative an der niedersächsischen Küste an das Niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz gestellt. Folgende Projektziele sollten gemäß Antrag verfolgt werden:

- Reduzierung der Abfälle im niedersächsischen Küstenmeer
- Geordnete Entsorgung von Abfall aus dem Meer
- Beitrag zum Schutz von Tier- und Pflanzenwelt
- Sensibilisierung der Öffentlichkeit und Industrie im Hinblick auf Verursachung, Vermeidung sowie soziale, ökonomische und ökologische Auswirkungen
- Ermittlung von Hinweisen auf die lokale Zusammensetzung und Quellen von Müll im Meer im Rahmen der Umsetzung der MSRL
- Umsetzung einer vorgezogenen Maßnahme zur Erreichung der Ziele der MSRL
- Umsetzung der OSPAR-Empfehlung zu „Fishing for Litter“-Initiativen (OSPAR 2010), Erfüllung der Berichtspflicht
- Darstellung eines behördenübergreifenden Lösungsansatzes
- Sammlung von praktischen Erfahrungen bei der Umsetzung der Initiative sowie der Abschätzung des Aufwands mit dem Ziel, im Anschluss an das Pilotprojekt die Maßnahme ggf. fortzuführen.
- Umsetzung in den Häfen Greetsiel, Neuahrlingersiel, Dornumersiel, Ditzum, Cuxhaven und Fedderwardersiel

Dem Antrag auf Förderung wurde Anfang 2013 vom Ministerium stattgegeben. Im Nachgang wurde mit dem NABU ein Vertrag geschlossen, in dem dieser sich verpflichtete, wesentliche Teile der Organisation der Initiative in den Häfen vorzunehmen. In dem Antrag, einer Kooperationsvereinbarung und dem Vertrag wurde folgende Aufgabenteilung vereinbart:

NLWKN: Vertragsabwicklung mit dem NABU, Teilnahme an der Müllsortierung, Datenmanagement, OSPAR-Meldungen, Teilnahme an Presseterminen, Lagerung der Big Bags, Erstellung von Protokollen, allgemeine unterstützende und koordinierende Tätigkeiten, Erstellung von Berichtsbeiträgen

NLPV: Federführung der Öffentlichkeitsarbeit des Projekts (Informationstafeln, Flaggen, Nationalparkhäuser), Teilnahme/Organisation von Presseterminen, Teilnahme an der Müllsortierung, allgemeine unterstützende und koordinierende Tätigkeiten, Erstellung von Berichtsbeiträgen

SFA: Unterstützung beim Austausch mit den Fischern, Verteilen von Big Bags in Ostfriesland, allgemeine unterstützende Tätigkeiten

NABU: Organisation in den Häfen (Fischer, Hafenmeister, Gemeinden, Bestellung und Druck Big Bags, Druck Container-Aufkleber), Kommunikation/Vertragsabwicklung mit der Entsorgungsfirma, Teilnahme an der Müllsortierung, Teilnahme an Presseterminen, Erstellung von Status-Berichten

## 7.2 Umsetzung in den Häfen

### 7.2.1 Vorbereitende Aktivitäten in den Häfen

Im Vorfeld und zu Beginn des Projekts wurden sondierende Gespräche mit den Fischern durchgeführt, die insgesamt sehr positiv ausfielen.

Die konkrete Umsetzung in den jeweiligen Häfen umfasste zunächst umfangreiche Gespräche mit den verschiedenen relevanten Akteuren in den Projekthäfen (Fischer, Hafenbetreiber, Hafenmeister, Bürgermeister). In den Gesprächen wurden praktikable Strukturen entwickelt, die für jeden Hafen spezifisch waren. In jedem Hafen wurde jeweils ein Fischer und der Hafenmeister als Ansprechpartner benannt, um organisatorische Aspekte bei der lokalen Umsetzung von „Fishing for Litter“ direkt ansprechen und eine effektive, direkte Betreuung der Häfen gewährleisten zu können. Mit den Fischern und Hafenmeistern von Neuharlingersiel und Dornumersiel wurde zudem vor Beginn des Projekts am 17. Mai 2013 ein Informationstermin vor Ort abgehalten.

Weiterhin wurde die Aufstellung von Containern organisiert, in denen die Fischer den angelandeten Müll in den jeweiligen Häfen entsorgen können. Dazu wurden Gespräche mit der lokalen Entsorgerfirma Nehlsen GmbH & Co. KG durchgeführt, die Aspekte wie Liefertermine, Kosten und Ausstattung der Container beinhalteten. Alle verwendeten Container wurden vor dem Einsatz in den Häfen von der Firma Nehlsen weiß lackiert und mit einem zur Verfügung gestellten „Fishing-for Litter“-Aufkleber versehen.

### 7.2.2 Beteiligte Häfen

Im Laufe des ersten Jahres der Pilotphase (2013) wurde die Initiative planungsgemäß am 15. März 2013 in den Häfen Greetsiel und Ditzum sowie am 5. Juli 2013 in Neuharlingersiel und Dornumersiel umgesetzt. Der Hafen Norddeich, der seit 2012 mit dem NABU kooperiert, wurde in das Projekt eingebunden. Im zweiten Jahr des Pilotprojekts folgten am 23. Mai 2014 der Hafen von Cuxhaven und zeitgleich mit Dorum, Spieka und Wremen eine Reihe kleinerer Häfen entlang der Wurster Küste. Am 19. September 2014 wurde der Hafen von Fedderwardsiel in das Projekt eingebunden. Damit ist die Initiative nunmehr in allen sieben größeren Häfen der niedersächsischen Küste umgesetzt und dieses Ziel des Pilotprojekts vollständig erreicht. Aktuell nehmen 91 Fischkutter an der Initiative teil.

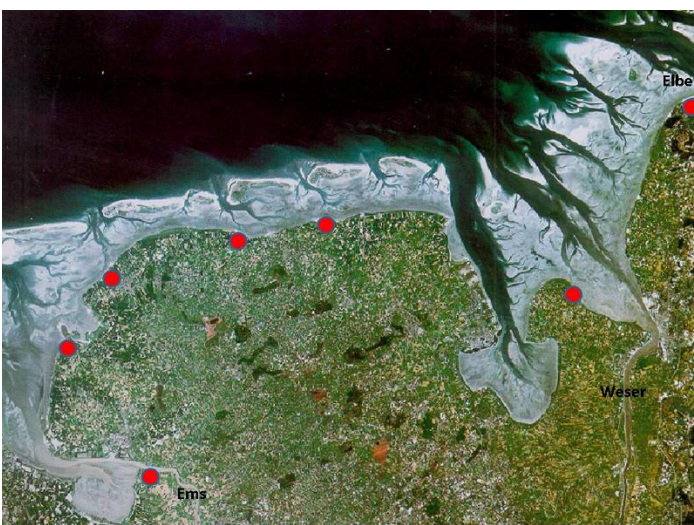


Abbildung 1: Lage der am Projekt beteiligten niedersächsischen Häfen

### **7.2.3 Betreuung der Häfen**

Der Zustand der Container und ihr Füllungsgrad wurden regelmäßig durch den NABU, aber auch durch den NLWKN, die NLPV und das SFA überprüft. Hierzu wurden entsprechende Fahrten zu allen Häfen unternommen. Ein Fischmeister des SFA übernahm diese Aufgabe im Rahmen seiner routinemäßigen Aufgaben in den Häfen. Die Kontrollgänge erwiesen sich als unverzichtbar, da in der Regel so Schwierigkeiten aus erster Hand erfasst und entsprechend zielgerichtet gelöst werden konnten. Zudem zeigte sich, dass ein regelmäßiger direkter Kontakt mit den Fischern wichtig ist. Die Betreuung der teilnehmenden Häfen umfasste auch die Organisation der Verbringung der Container vor Beginn jedes Winters auf sturmflutsichere Standorte sowie den Rücktransport zu Beginn der Fangsaison.

### **7.2.4 Organisation der Entsorgung**

Ist ein Container voll, informieren die Fischer oder der Hafenmeister den NABU oder in Einzelfällen direkt die Firma Nehlsen. Der Austausch kann dann innerhalb von 48 Stunden erfolgen. Bei jedem Austausch wird die zu entsorgende Müllmenge durch die Firma Nehlsen gewogen, so dass Informationen über die Menge des erfassten Mülls pro Container und Hafen vorliegen. Der Müll aus den Containern in Ostfriesland wird in der Nehlsen-Betriebsstätte in Wiefels zentral eingesammelt, der Müll aus Cuxhaven und Fedderwardersiel wird in der Betriebsstätte Loxstedt gelagert.

Der Müll aus dem Jahr 2013 wurde in einem Großcontainer des DSD nach Hörstel (Nordrhein-Westfalen) zum Sortierzentrum des DSD transportiert, da das DSD Untersuchungen hinsichtlich der stofflichen Wiederverwertbarkeit der Kunststoffabfälle geplant hatte. Da es sich jedoch als zielführender erwies, diese Analysen von der Hochschule Magdeburg-Stendal durchführen zu lassen, wurde der Müll dorthin überführt. Die Hochschule Magdeburg-Stendal untersucht nun die material- und werkstoffkundlichen Eigenschaften hinsichtlich der Wiederverwertung des Meeresmülls. Mit ersten Ergebnissen ist im Frühjahr 2015 zu rechnen. Bis abschließend geklärt ist, ob der Müll aus dem Projekt einer Wiederverwertung zugeführt werden kann, wird der Müll aus dem Jahr 2014 an den oben genannten Standorten bei der Firma Nehlsen gelagert.

## **7.3 Meldung an OSPAR**

Die Daten der Initiative aus 2013 und 2014 wurden jährlich über das BSH an das OSPAR –Sekretariat gemeldet.

## 8 Müllmengen und deren Zusammensetzung

### 8.1 Menge der gefischten Abfälle

#### 8.1.1 Gesamtmenge Abfälle pro Hafen

Insgesamt wurden in den zwei Jahren des Pilotprojekts 7,1 Tonnen Müll durch die Kleine Küstenfischerei entlang der niedersächsischen Küste aus dem Meer entfernt (Abbildung 2). Im Jahr 2013 betrug die angelandete Menge Müll 3,5 t, im Jahr 2014 lag sie bei 3,6 t.

Über den Gesamtzeitraum des Pilotprojekts wurde der meiste Müll in Greetsiel angelandet mit insgesamt 2,16 t, gefolgt von Norddeich mit 1,90 t und Dornumersiel mit 1,42 t. Die Gesamtmengen des in den Häfen angelandeten Mülls spiegeln vor allem die Größe der aktiven Fischereiflotte in den jeweiligen Häfen wieder, aber auch den Zeitpunkt der Anbindung an das Projekt.

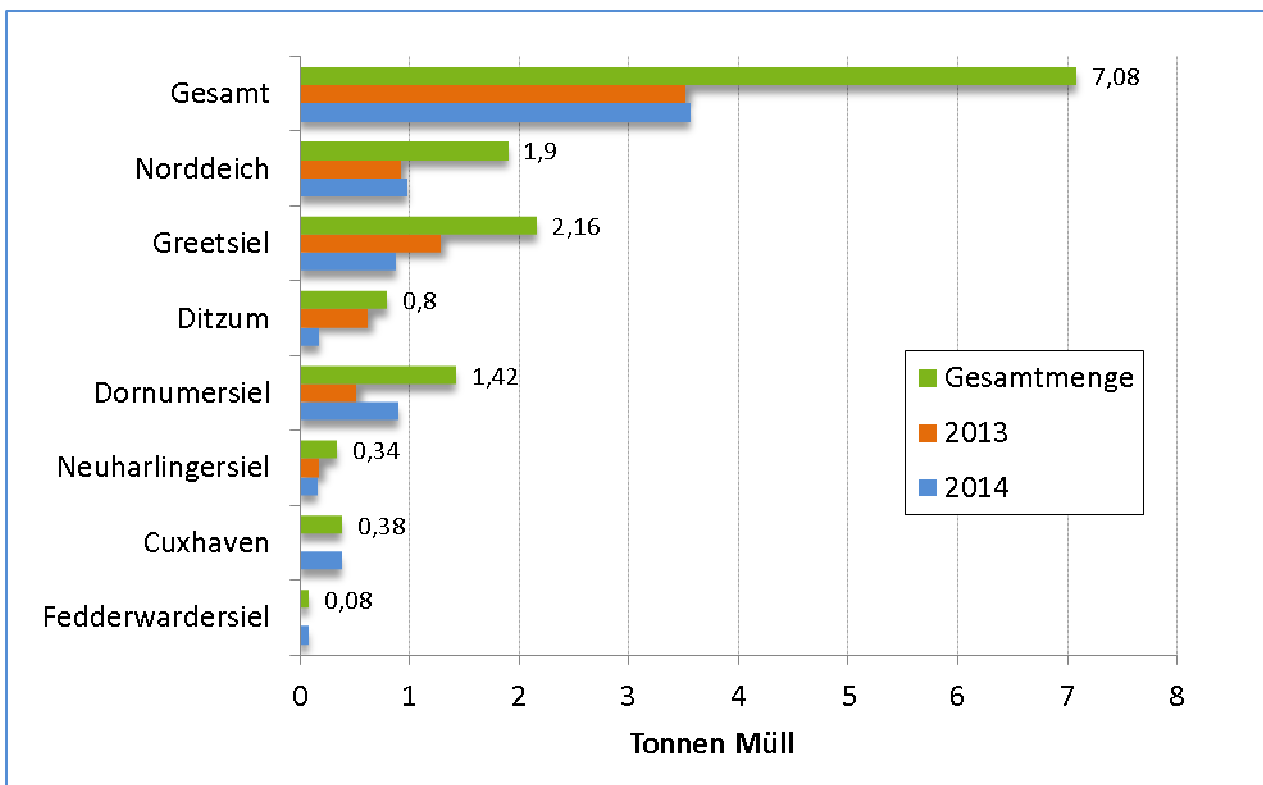


Abbildung 2: Übersicht über die Müll Anlandungen in der verschiedenen Projekthäfen.

## **8.2 Analyse des Mülls**

### **8.2.1 Methodik der Müllanalysen**

#### **8.2.1.1 Allgemeine Vorgehensweise**

In 2013 wurde der Müll in der Kunststoffverwertungsanlage der DSD-Tochter Systec Plastics GmbH im nordrhein-westfälischen Hörstel sortiert. Die in 2013 analysierte Menge betrug 1,74 t Feuchtgewicht. Der Müll stammte aus allen bis dahin an das Projekt angebotenen Häfen (Norddeich, Greetsiel, Ditzum). Der Zeitraum, aus dem der Müll stammte, variierte je nach Zeitpunkt der Containeraufstellung in den Häfen. Eine entsprechende Übersicht ist in Tabelle 1 gegeben. Der Müll aus dem Jahr 2013 wurde am 27. und 28. August 2013 analysiert. Beteiligt an der Erfassung der Anzahlen der Müllteile waren Mitarbeiter des NABU (Kim Detloff, Sebastian Kolberg), der NLPV (Gerald Millat, Simon Rahe), des NLWKN (Kirsten Dau) und des LKN-SH (David Fleet), unterstützt durch das DSD (Abbildung 3).

In 2014 verblieb der Müll auf der Betriebsstätte der Firma Nehlsen GmbH & Co. KG in Wiefels und wurde dort auf seine Zusammensetzung hin analysiert. Die in 2014 analysierte Menge betrug 1,38 t. Auch in diesem Jahr stammte der Müll ausschließlich aus bis zum Zeitpunkt der Analyse vollen Containern. Eine entsprechende Übersicht ist in Tabelle 1 gegeben. Beteiligt an der Müllanalyse in Wiefels waren Mitarbeiter des NABU (Nils Möllmann), der NLPV (Gerald Millat), des NLWKN (Kirsten Dau, Julia Ewersmeyer, Sarah Nowak) und der Hochschule Magdeburg-Stendal (Roger Tietze), unterstützt durch die Firma Nehlsen (Abbildung 4).



Tabelle 1: Übersicht der Herkunft des analysierten Mülls

Grau hinterlegte Felder: Initiative noch nicht umgesetzt; x: Container in den Häfen in Nutzung, aber Müll nicht im Rahmen der Müllanalysen ausgewertet; Gewichtsangabe: Zeitraum und Menge des im Rahmen der Müllanalysen ausgewerteten Mülls

| Jahr                          | Monat     | Nord-deich | Greetsiel | Ditzum | Neuharlingersiel | Dornumersiel | Cuxhaven | Fedderwardersiel |
|-------------------------------|-----------|------------|-----------|--------|------------------|--------------|----------|------------------|
| 2013<br>1,74 t<br>ausgewertet | Januar    | 0,22 t     |           |        |                  |              |          |                  |
|                               | Februar   |            |           |        |                  |              |          |                  |
|                               | März      |            | 1,060 t   | 0,22 t |                  |              |          |                  |
|                               | April     |            |           |        |                  |              |          |                  |
|                               | Mai       |            |           |        |                  |              |          |                  |
|                               | Juni      |            |           |        |                  |              |          |                  |
|                               | Juli      |            |           |        | 0,08 t           | 0,16 t       |          |                  |
|                               | August    |            |           |        |                  |              |          |                  |
|                               | September | X          | X         | X      | X                | X            |          |                  |
|                               | Oktober   | X          | X         | X      | X                | X            |          |                  |
|                               | November  | X          | X         | X      | X                | X            |          |                  |
|                               | Dezember  | X          | X         | X      | X                | X            |          |                  |
| 2014<br>1,38 t<br>ausgewertet | Januar    | 0,58 t     | 0,48 t    | X      | X                | 0,32 t       |          |                  |
|                               | Februar   |            |           | X      | X                |              |          |                  |
|                               | März      |            |           | X      | X                |              |          |                  |
|                               | April     |            |           | X      | X                |              |          |                  |
|                               | Mai       |            |           | X      | X                |              |          |                  |
|                               | Juni      |            |           | X      | X                |              |          | X                |
|                               | Juli      | X          | X         | X      | X                |              | X        |                  |
|                               | August    | X          | X         | X      | X                |              | X        |                  |
|                               | September | X          | X         | X      | X                | X            | X        | X                |
|                               | Oktober   | X          | X         | X      | X                | X            | X        | X                |
|                               | November  | X          | X         | X      | X                | X            | X        | X                |
|                               | Dezember  | X          | X         | X      | X                | X            | X        | X                |



Abbildung 3: Müllanalysen auf dem Recyclinghof der DSD in Hörstel im August 2013



Abbildung 4: Müllanalysen auf der Betriebsstätte von Nehlsen in Wiefels im September 2014

### 8.2.1.2 Erfassung der Anzahl der Müllteile

Die Müllteile wurden nach dem für das OSPAR-100-m-Strandmüllmonitoring entwickelten Protokoll erfasst (OSPAR 2010a). Dieses umfasst eine Liste mit über 100 definierten Kategorien (OSPAR 2010b). Für die Qualitätssicherung nahm im ersten Erfassungsjahr David Fleet (LKN-SH) teil.

Neben dem 100-m-Strandmüllmonitoring Protokoll wurde von KIMO und OSPAR für „Fishing for Litter“-Initiativen ein spezifisches Erfassungsprotokoll erarbeitet (OSPAR 2010c). Dieses umfasst mit nur 29 verschiedenen Kategorien eine reduzierte Version des 100-m-Strandmüllmonitoring-Protokolls. Für die vorliegende Erfassung schien es jedoch zielführender, das detailliertere 100-m-Strandmüllmonitoring-Protokoll zu verwenden. Dieses ermöglicht es zum einen, die Daten mit dem Strandmüllmonitoring direkt zu vergleichen, und zum anderen, auch detaillierte Aussagen zu Quellen zu erhalten. Eine Umwandlung von Daten von dem 100-m-Strandmüllmonitoring-Protokoll in das „Fishing for Litter“-Protokollformat ist durch die Zusammenfassung von Kategorien möglich. Diese Zusammenfassung erfolgte für die Aufbereitung der Daten im Rahmen der OSPAR-Berichtspflichten.

### 8.2.1.3 Zuordnung der Quellen

Die Zuordnung aller Müllteile des 100-m-Strandmüllmonitoring-Protokolls zu spezifischen Quellen bzw. Verursachern ist grundsätzlich schwierig. Eine international oder auch national abgestimmte Liste gibt es bislang nicht. In der OSPAR-Arbeitsgruppe wurde ein Vorschlag für eine Quellenzuordnung zur Diskussion gestellt. Die Liste kann in Van Franeker (2013) eingesehen werden (Tab. 3, Spalte OSJ\_Source). Unter Berücksichtigung des OSPAR-Vorschlags hat Van Franeker (2013) eine weitere Quellenzuordnung erarbeitet. Diese unterscheidet zwischen Müll vom Land, vom Meer und unbekannter/unsicherer Herkunft. Zusätzlich stellt er einen spezifisch für die Niederlande gültigen Ansatz vor. Ein weiterer Ansatz wird derzeit von Arcadis, einer belgischen Beratungsfirma, vorgeschlagen, bei dem basierend auf Tudor & Williams (2004) die Wahrscheinlichkeit, dass ein Müllteil aus einer spezifischen Quelle stammt, berechnet wird. Dieser Ansatz erscheint derzeit als vielversprechend. Für deutsche Gewässer gibt es bislang keine auf regionale Verhältnisse angepasste Zuordnung von Müllteilen zu ihren Verursachern.

Im Rahmen des vorliegenden Projekts wurde entschieden, für die Zuordnung der Quellen als Grundlage den OSPAR-Vorschlag zu verwenden (Van Franeker 2013) und diesen in einzelnen Fällen anzupassen. Die Anpassungen sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Eigene Anpassung der OSPAR-Quellenzuordnung, „OSJ\_Source“: Vorschlag OSPAR in Van Franeker (2013).; „KD\_Source“: angepasste Quellenzuordnung

| OSPAR100_ID  | Müllkategorie                          | „OSJ_Source“ | „KD_Source“ |
|--------------|--|--------------|-------------|
| OSPAR100_037 | Plastic Floats/Buoys                   | Other        | Shipping    |
| OSPAR100_115 | Plastic Nets and pieces of net < 50 cm | Shipping     | Fisheries   |
| OSPAR100_116 | Plastic Nets and pieces of net > 50 cm | Shipping     | Fisheries   |
| OSPAR100_118 | Paper Cartons/Tetrapack Milk           | Tourism      | Shipping    |

#### 8.2.1.4 Erfassung der Stofffraktionen nach Gewicht

Nach der Sortierung und Dokumentation der unterschiedlichen Fundstücke nach dem OSPAR-Protokoll wurden die Kategorien den verschiedenen Plastiksarten zugeordnet. Dies erfolgte mittels eines mobilen Hand-Nah-Infrarot-Spektrometers (NIR-Spektrometer). Die Nahinfrarotspektroskopie ist ein Analyseverfahren, das mit infraroter Strahlung arbeitet. Die NIR-Spektroskopie wird zur Bestimmung von bekannten Substanzen, deren Identifikation anhand eines Referenzspektrums erfolgt, genutzt. Im Anschluss wurden die ermittelten Stofffraktionen von Mitarbeitern der Fa. Nehlsen gewogen.

### 8.3 Gesamtübersicht 2013/2014

#### 8.3.1 Analyse der stofflichen Zusammensetzung nach Anzahlen

Insgesamt wurden im Gesamtzeitraum des Pilotprojekts 16027 Müllteile analysiert und den Kategorien Kunststoffe, Textilien, Metall, Gummi, Papier, Holz, Glas und Chemikalien zugeordnet. Der ganz überwiegende Anteil mit 95,2 Prozent wurde durch die Kunststoffe gestellt. Der Anteil der übrigen Stoffe machte somit insgesamt nur 4,8 Prozent aus, der sich auf Textilien mit 1,5 Prozent, Metall mit 1,1 Prozent, Gummi mit 1,0 Prozent, Papier mit 0,9 Prozent, Holz mit 0,2 Prozent, Glas mit 0,1 Prozent und Chemikalien mit 0,06 Prozent verteilte (Abbildung 5).

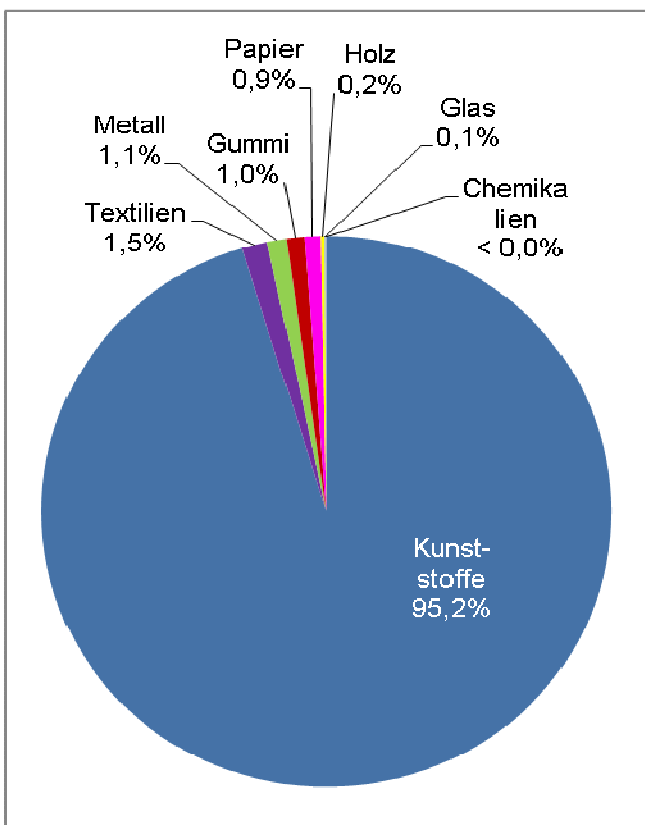


Abbildung 5: relativer Anteil der Müllteile an der Gesamtanzahl



### 8.3.2 Analyse der Müllteile nach Anzahlen

Die in den Müllanalysen angetroffenen Müllteile entsprachen 113 Mülltypen des OSPAR 100-m Spülsaummonitoring-Protokolls. In Abbildung 6 werden einige der angetroffenen Müllteile dargestellt.



Abbildung 6: Beispiele angetroffener Müllteile (Metallfässer, Netzreste, Getränkedosen, Folienstücke, Flasche mit Chemikalien, Tauknäuel, Schnüre < 1 cm Durchmesser, Luftballons, Tüten von Bonbons/Chips.

In Abbildung 7 werden die relativen Anteile der Müllteile für alle Kategorien dargestellt. Kategorien, die weniger als 1 Prozent der Gesamtanzahl ausmachten, wurden unter „Sonstige“ subsummiert. Zusätzlich verdeutlicht Abbildung 8 die tatsächlich angetroffenen Anteile.

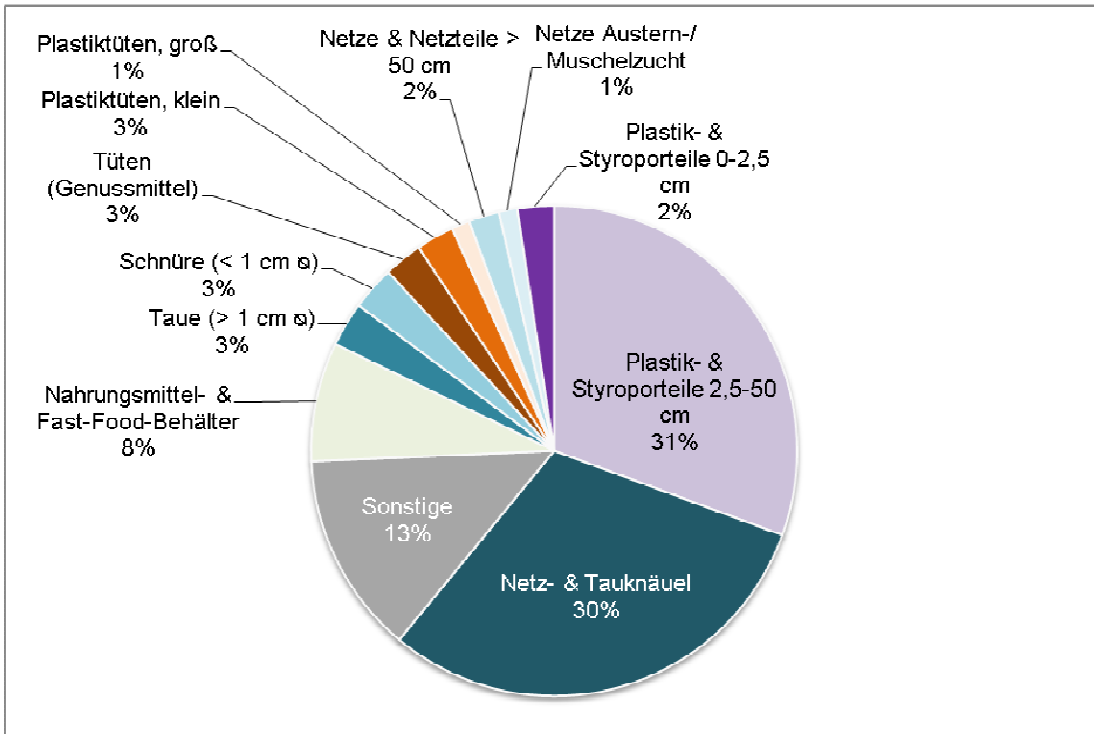


Abbildung 7: relativer Anteil der Müllteile basierend auf den Gesamtanzahlen

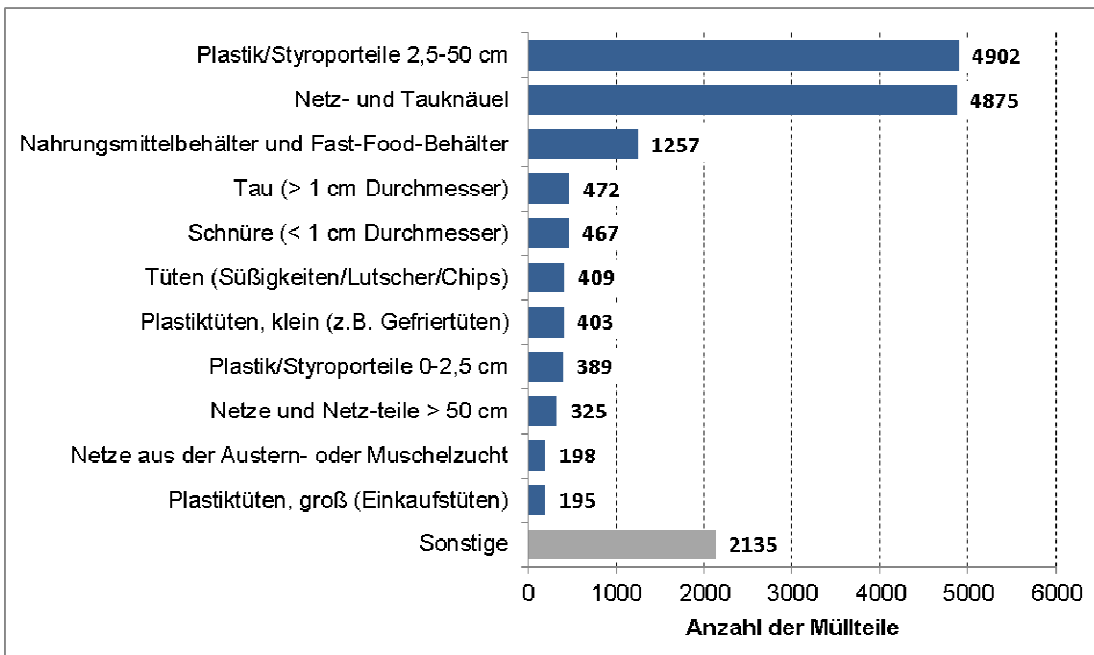


Abbildung 8: Gesamtanzahl der Müllteile. Abgebildet sind alle Müllteile, die > 1 Prozent der Gesamtanzahl ausmachen.

„Plastik- und Styroportteile einer Größe von 2,5 – 50 cm“ machten mit 31 Prozent rund ein Drittel der angetroffenen Müllteile aus (Abbildung 9). Bei den „Plastik- und Styroportteilen der Größe 2,5 – 50 cm“ handelte es sich ganz überwiegend um Folienstücke, die nicht eindeutig einer spezifischeren Kategorie zugeordnet werden konnten. Die Folienstücke stammen ursprünglich möglicherweise von großen oder kleinen Plastiktüten, Plastiksäcken, Nahrungsmittelbehältern oder auch industriellem Verpackungsmaterial. Durch die physikalischen und mechanischen Zersetzungsprozesse im Meer wurden diese Stoffe in kleine Fragmente zerkleinert, die somit den Großteil des in den Netzen angetroffenen Mülls ausmachten.

Der Anteil der „Plastik- und Styroportteile einer Größe von 0 – 2,5 cm“ war im Vergleich dazu mit 2 Prozent sehr gering. Dies weist unserer Einschätzung nach nicht daraufhin, dass solche kleinen Plastikteile im Meer nur wenig vorkommen. Der geringe Anteil begründet sich aus wohl eher darin, dass in der deutschen Krabbenfischerei überwiegend eine Maschenweite von >20 mm genutzt wird, d.h. die ganz kleinen Teile werden von den Netzen nicht erfasst. Es bleibt auch fraglich, ob die Fischer die Müllteile dieser Kategorie tatsächlich quantitativ aus den Netzen sortieren. Zudem ist auch während der Müllanalyse eine Erfassung dieser Kleinstteile nur semi-quantitativ möglich.



Abbildung 9: Beispiel von Plastik- und Styroportteilen einer Größe von 2,5 – 50 cm

Ein knappes weiteres Drittel des Mülls wurde von „Netz- und Tauknäulen“ mit 30 Prozent gestellt (Abbildung 10). Die im Vergleich dazu geringe Anzahl an „Netzen und Netzteilen > 50 cm“ (2 %) und „Netzen- und Netzteilen < 50 cm“ (0,8 Prozent, in Abbildung 13 subsummiert unter „Sonstige“) lässt vermuten, dass die Netze im Meer zerreißen und z. T. in die einzelnen Fasern aufgesplissen werden, um dann zusammen mit anderen Schnüren und Netzen die große Menge an Netz- und Tauknäuel zu bilden. „Täue mit > 1 cm Durchmesser“ und „Schnüre mit einem Durchmesser < 1 cm“ machten jeweils lediglich 3 Prozent der Gesamtmüllmenge aus. Bei den Tauen handelte es sich augenscheinlich überwiegend um Tauwerk, welches in der kommerziellen Seeschifffahrt, der Fischerei und auf Segel- oder Motorbooten eingesetzt wird. Die Schnüre < 1 cm bestanden in der Mehrzahl aus orangenen, und in geringerem Umfang aus blauen oder schwarzen Fäden.





Abbildung 10: Beispiele von Netz- und Tauknäueln

Nennenswert sind mit 8 Prozent auch die „Nahrungsmittelbehälter und Fast-Food-Behälter“ (Abbildung 11). In dieser Kategorie werden u.a. Joghurtbecher und durchsichtige Container, wie sie für die Verpackung von Obst und Gemüse verwendet werden, subsumiert. Fast Food-Behälter aus Polystyrol waren fast gar nicht vertreten.



Abbildung 11: Beispiele von Nahrungsmittelbehältern und Fast-Food-Behältern

Tüten von Genussmitteln, wie sie für die Verpackung von Chips, Bonbons und Keksen verwendet werden, machten 3 Prozent der Gesamtmüllmenge aus. Kleine Plastiktüten von der Größe eines Gefrierbeutels waren ebenfalls mit 3 Prozent vertreten, während große Plastiktüten, wie z.B. Einkaufstüten oder blaue Plastiksäcke, 1 Prozent der Gesamtmenge ausmachten. Der Anteil der Tüten ist vermutlich so gering, da Plastiktüten schnell zerreißen und daher eine eindeutige Zuordnung zur Kategorie oft nicht möglich ist. Nicht eindeutig als Tüten erkennbare Folien finden sich daher zu einem großen Anteil in der Kategorie „Plastik- und Styroportteile einer Größe von 2,5 – 50 cm“ wieder.

Erwähnenswert sind auch die Netze aus der Austern- und Muschelzucht, die 1 Prozent der Müllteile ausmachten. Muschelzucht in Netzsäcken wird in Deutschland nicht betrieben. Eine begrenzte Austernzucht findet lediglich auf Sylt statt. Aufgrund der vorherrschenden Strömung in der deutschen Bucht muss davon ausgegangen werden, dass diese Müllteile aber eher aus dem südlichen Teil der Nordsee stammen. Vor allem in Frankreich werden in Austernkulturen und Muschelkulturen entsprechende Netzsäcke eingesetzt.





Abbildung 12: Beispiele von Netzsäcken aus der Austern- und Muschelzucht.

Einige Einzelfunde sind trotz geringer Stückzahlen erwähnenswert. So wurde 2013 eine verschlossene Flasche mit Altöl gefunden (Abbildung 6). Funde von Luftballons machten an der Gesamtmüllmenge immerhin einen Anteil von 0,7 Prozent (114 Stück) aus. Kleine Zettel mit Anschriften an einigen der Luftballons belegen eine Versendung im Rahmen von Veranstaltungen. 2013 wurde ein Ballon angetroffen, der bei einer Schul-Veranstaltung in Sussex, UK, entsendet wurde und somit entweder per Luft oder/und im Wasser eine beträchtliche Entfernung zurückgelegt hat. 2014 stammten vier Ballons mit Beschriftungen aus den Niederlanden. Eine Übersicht der entsendeten Luftballons und der Beschriftungen ist in Tabelle 3 gegeben. Alle Luftballons mit Schildern stammen somit aus Gebieten süd-westlich bzw. südlich der deutschen Nordseeküste.

Tabelle 3: Luftballons aus Veranstaltungen

| 2013   | 2014   |
|--|--|
| (1x) Blackboys School ballon Lauch, 12. September 2012<br>(Schule in UK)<br><a href="http://www.blackboys.e-sussex.sch.uk">www.blackboys.e-sussex.sch.uk</a> | (1x) <a href="http://www.bello-alkmaar.nl">www.bello-alkmaar.nl</a> ,<br>(Schule in den Niederlanden)  |
|   | (2x) Wijvereniging Delftlanden;<br><a href="mailto:secretaris@wikverenigingdelftlanden.nk">secretaris@wikverenigingdelftlanden.nk</a>          |
|  | (1x) Samsung Pixon – Boris & Rosy,<br>Werbekampagne im Jahr 2008<br><a href="http://www.samsungmobile.nl/pixon">www.samsungmobile.nl/pixon</a> |

### 8.3.3 Quellen

Insgesamt wurden 36 Prozent der angetroffenen Müllteile der Fischerei zugeordnet, 19 Prozent dem Tourismus bzw. Freizeitaktivitäten und 7 Prozent der Schifffahrt im Allgemeinen (Abbildung 13). Ein Anteil von 38 Prozent der Müllteile ist nicht einer spezifischen Quelle zuzuordnen bzw. stammt aus anderen Quellen.

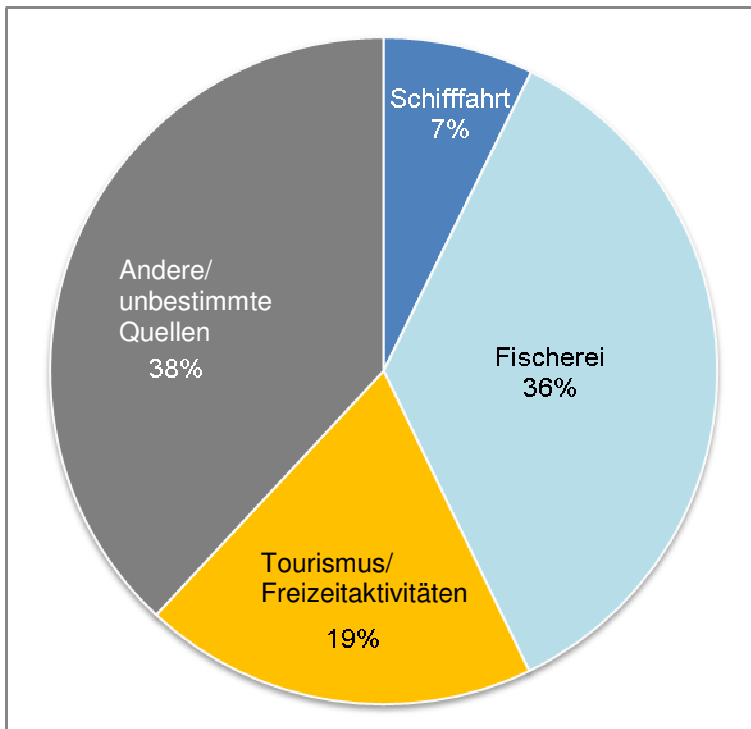


Abbildung 13: Quellen des Mülls (basierend auf der jeweiligen Anzahl).

Bei den 4875 Müllteilen aus der Fischerei handelte es sich ganz überwiegend um „Netz- und Tauknäuel“. Eine wesentlich geringere Rolle spielten „Netz- und Netzteile > 50 cm“ (325 Stück) und „Netz- und Netzteile < 50 cm“ (122 Stück). Weiterhin konnten mit 198 Stück die „Netzsäcke aus der Austern- und Muschelkultur“ der Fischerei zugeordnet werden. 97 Plastikteile, sogenannte „Tahitians“, stammen aus der Pfahlmuschelkultur. Weitere Teile aus der Fischerei mit jeweils unter 30 Stück umfassen u.a. „Arbeitshandschuhe“, „Salzverpackungen“, „Reusen“ und „Fischkisten“.

Dem Tourismus bzw. den Freizeitaktivitäten wurden v.a. „Nahrungsmittelverpackungen und Fast Food-Behälter“ zugeordnet (1257 Stück). Auch „Verpackungen/Tüten von Bonbons und Chips“ machen mit 409 Stück einen wichtigen Anteil dieser Quelle aus, ebenso wie „kleine Plastiktüten“ mit 403 Stück. Durch die Freizeitaktivitäten gelangten zusätzlich 195 „große Tüten“ in die Meere, ebenso „Plastikbecher“ (130 Stück) und „Luftballons“ (114 Stück). Zu erwähnen sind auch 91 „Getränkeflaschen“ und 83 „Getränkedosen“, die ebenfalls typische Tourismus bzw. Freizeitmüllgegenstände darstellen. Des Weiteren wurden 67 „Bekleidungsstücke“ gezählt. Da ein Großteil dieser Kleidungsstücke zerrissen und mit Öl/Fettflecken versehen war, scheinen diese zuvor als Lappen in der Schifffahrt verwendet worden zu sein. Ein zunehmendes Problem scheinen auch „Klebebänder“ zu sein, von denen 61 Stück angetroffen wurden. Eindeutig den Freizeitaktivitäten zuzuordnen sind die Reste von „Feuerwerkskörpern“ (60 Stück). Alle anderen Teile wurden mit jeweils weniger als 40 Stücken angetroffen.

„Schnüre unter 1 cm Durchmesser“ (467 Stück) und „Tae über 1 cm Durchmesser“ (472 Stück) werden nach OSPAR der Schifffahrt im Allgemeinen zugeordnet und machten mit knapp 6 Prozent des Gesamtmülls den Großteil der Müllteile aus der Schifffahrt aus. Die Mehrzahl der angetroffenen Schnüre stammt aber vermutlich aus der Fischerei: In der Baumkurrenfischerei werden die Netze i. d. R. mit einem sogenannten Scheuerschutz ausgestattet. Eine Art von Scheuerschutz sieht das Anbinden unter dem Netzbeutel von Kunststofftampen vor, die sich im Laufe der Zeit zerreiben. Übrig bleiben in der Meeresumwelt kleine dünne Schnüre (Abbildung 16), oft von orangener, blauer oder schwarzer Farbe. Als



weitere Müllteile aus der Schifffahrt sind u. a. „Flachbänder“ (83 Stück), „industrielle Folie/Verpackungsmaterial bzw. Planen“ (33 Stück) und „Motorenölkanister < 50 cm“ (23 Stück) zu nennen.



Abbildung 14: oben links: Müllteil der Kategorie „Schnüre < 1 cm Durchmesser“ aus den Müllsortierungen; oben rechts: Müllteil der Kategorie „Netz- und Tauknäuel“ aus den Müllsortierungen; unten links und rechts: Baumkurre mit Scheuerschutz (engl. Dollyrope).

Nicht einer spezifischen Quelle zuordnen lassen sich z.B. Plastik- und Styroporsteile. Diese machten einen Großteil der Kategorie „unbekannte Quellen“ aus. Bei anderen Quellen handelt es sich um 21 Tüten mit Hundefäkalien (0,001 Prozent des Gesamtmülls) und 92 Artikel (0,6 Prozent des Gesamtmülls) aus dem Sanitärbereich (Windeln, Tabletten, Damenbindenklebestreifen, Medikamentenverpackungen etc.).

### 8.3.4 Interannuelle Unterschiede

#### 8.3.4.1 Analyse der stofflichen Zusammensetzung nach Gewicht

Im Jahr 2013 wurden insgesamt 1.44 kg, im Jahr 2014 insgesamt 1.26 kg Müll auf die stoffliche Zusammensetzung hin analysiert (Abbildung 15). Der Vergleich der erfassten Gewichte der verschiedenen Kategorien aus den Jahren 2013 und 2014 weist im interannuellen Vergleich gewisse Unterschiede auf. Im Jahr 2013 setzte sich der Müll zu 70 Prozent aus Kunststoff zusammen, im Jahr 2014 zu 89 Prozent. Die interannuellen Unterschiede in den Kunststoffanteilen werden v. a. auf die in 2013 hohen Gewichtsanteile von Stoffgruppen wie insbesondere Metall und Gummi zurückgeführt. Die Anteile unterschieden sich bei Gummi (2013: 13 Prozent, 2014: 2 Prozent) und den Metallen (2013: 9 Prozent, 2014: 1 Prozent) deutlich. Beim Gummi sind die Unterschiede auf die in 2013 angetroffenen großen Autoreifen zurückzuführen, beim Metall auf große Metallfässer. Die übrigen Fundstücke waren jeweils den Stoffgruppen Textilien (&

Schuhe), Metall, Papier/Pappe, Holz, Gummi, Kohle und Glas zuzuordnen, wobei die Anteile dieser Fundkategorien im interannuellen Vergleich nur geringfügig (<5 Prozent) voneinander abwichen.

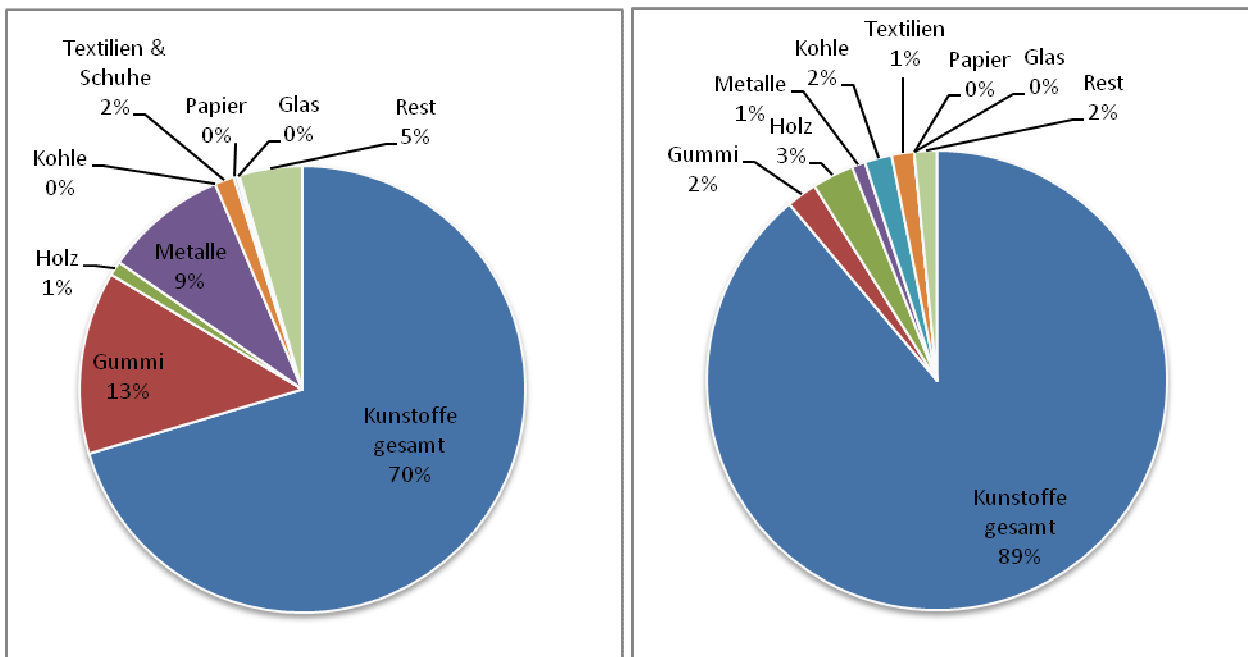


Abbildung 15: Darstellung der Gewichtsanteile aller erfassten Müllsorten, links 2013 (Gesamtgewicht Stofffraktionen=1.435kg), rechts 2014 (Gesamtgewicht Stofffraktionen=1.263 kg).

In Abbildung 16 sind die Ergebnisse der Analyse der Kunststofffraktion 2013 und 2014 dargestellt. Es konnten aus dem Gemisch an Kunststoffen die folgenden Kunststoffsorten isoliert werden:

1. Polyethylen (PE)
2. Polypropylen (PP)
3. Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), nur 2014
4. Expandiertes Polystyrol (EPS)
5. Polystyrol (PS) und
6. Polyethylenperephthalat (PET)
7. Polyvinylchlorid (PVC)

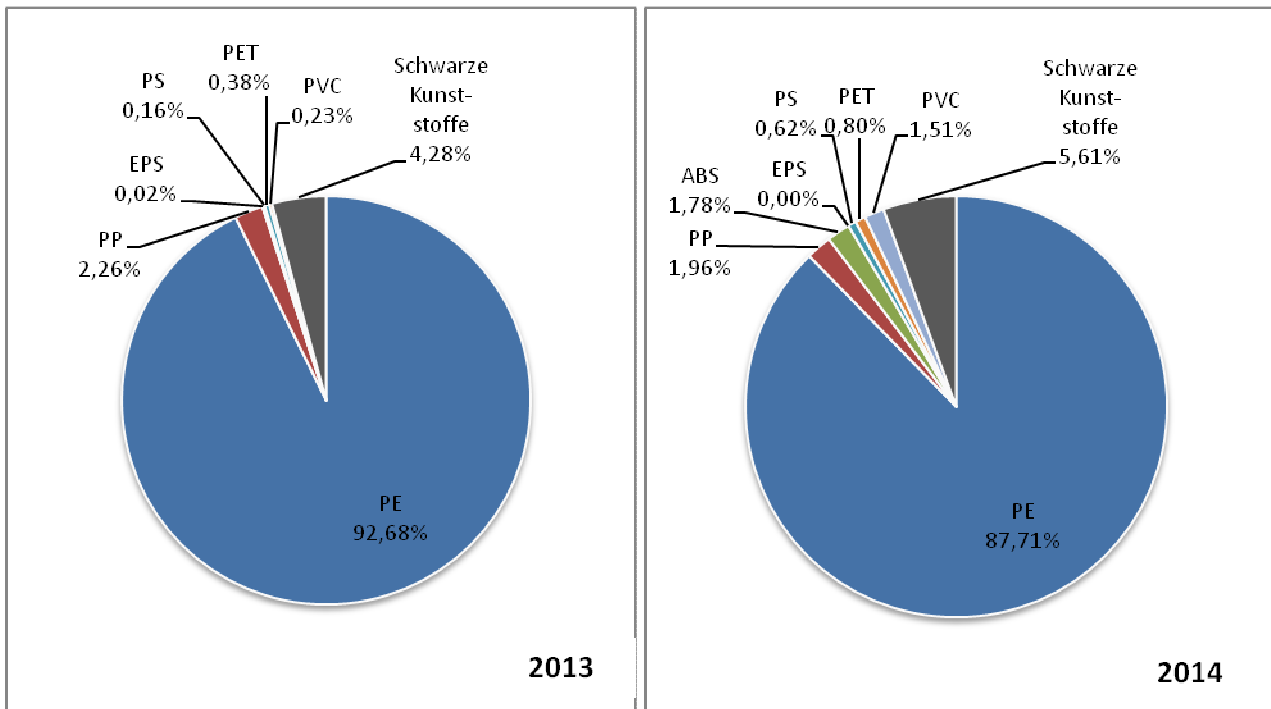


Abbildung 16: Darstellung der Gewichtsanteile der Kunststofffraktion; links 2013 (Gesamtgewicht Kunststoffe = 1.01 kg), rechts 2014 (Gesamtgewicht Kunststoffe = 1.12kg).

Im Jahr 2013 wurden insgesamt 1009 kg, im Jahr 2014 1.123 kg Kunststoffsorten getrennt. Dominant ist dabei Polyethylen (PE) mit jeweils ca. 90 Prozent Anteil in den per NIR-Spektroskopie identifizierten Stichproben. Netze, Netz- und Tauknäuel und Tauwerk machten den größten Teil der PE-Objekte aus, gefolgt von Verpackungsmaterial. Die übrigen Kunststoffe sind mit Ausnahme von Polypropylen (PP), welches in beiden Jahren ca. 2 Prozent Anteil am Gesamtgewicht hatte, – mit jeweils < 2 Prozent zu vernachlässigen. Eine Sonderstellung nehmen schwarze Kunststoffe ein, da diese auf Grund ihrer physikalischen Eigenschaften mit der NIR-Methode nicht identifiziert werden können.

#### 8.3.4.2 Analyse der stofflichen Zusammensetzung nach Anzahl

Der Vergleich der Daten aus den Jahren 2013 und 2014 zeigt, dass sich die Zahl der sortierten Müllstücke in beiden Jahren zu rund 95 Prozent aus Kunststoffen zusammensetzte (Abbildung 17). Die übrigen Müllteile waren jeweils Textilien, Metall, Papier/Pappe, Holz, Gummi und Glas, wobei sich die Anteile im interannuellen Vergleich nur geringfügig unterschieden. Zusätzlich wurde im Jahr 2014 noch eine Flasche mit chemischem Inhalt, vermutlich Altöl (siehe Abbildung 6), gefunden.

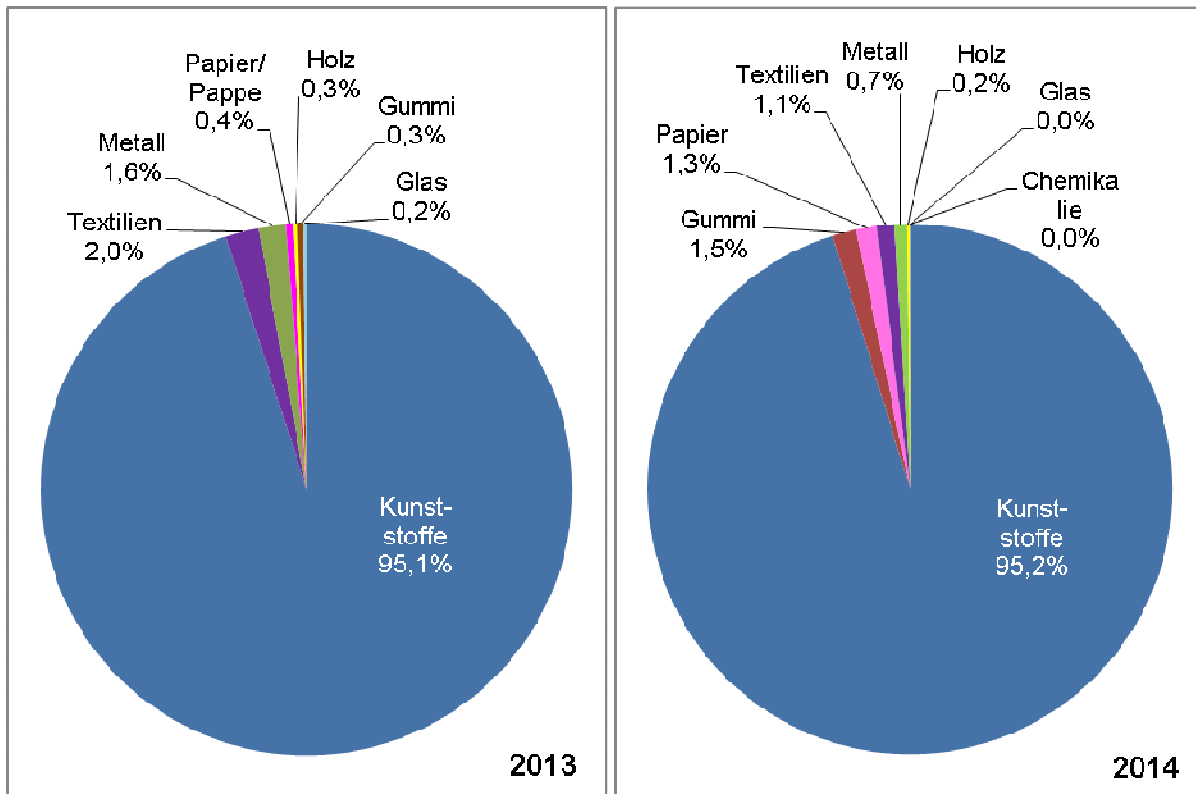


Abbildung 17: Relativer Anteil der Stofffraktionen nach Anzahl in 2013 und 2014.

### 8.3.4.3 Analyse der Müllteile nach Anzahl

Insgesamt war die Anzahl der analysierten Müllteile im Jahr mit 6.351 Müllteilen und einem Gewicht von 1.740 kg um ca. ein Drittel geringer als im Jahr 2014, wo 9676 Müllteile mit 1.380 kg Gewicht gezählt wurden. Dies kann entweder bedeuten, dass die Gewichte der einzelnen Müllteile im Jahr 2013 im Durchschnitt schwerer waren als im Jahr 2014 oder aber, dass im Jahr 2013 einzelne Müllteile besonders schwer waren. Es wird davon ausgegangen, dass eher letzteres der Fall ist, da in 2013 Reifen von Treckern und große metallene Ölfässer angetroffen wurden. In 2014 wurde nur ein einzelnes, relativ schweres Teil angetroffen – ein Holzdalben mit geschätzten 20 kg.

Die erfassten Müllteile verteilten sich in 2013 auf 80 Kategorien des OSPAR-100-m-Strandmüllmonitoringprotokolls, in 2014 auf 100 Kategorien. Somit waren in 2014 die angetroffenen Teile etwas vielfältiger als in 2013. Dies war aufgrund der in 2014 im Vergleich zu 2013 höheren Anzahl an Müllteilen und der damit steigenden Wahrscheinlichkeit, seltene Teile anzutreffen, zu erwarten.

Auffällig war, dass „Plastik- und Styroporerteile einer Größe zwischen 2,5 – 50 cm“ und „Netz- und Tauknäuel“ gemeinsam in beiden Jahren jeweils um die 60 Prozent der Müllteile ausmachten (Abbildung 18, Abbildung 19), d.h. der Gesamtanteil der beiden Hauptkategorien blieb weitestgehend gleich. Allerdings lag der Anteil der „Plastik- und Styroporerteile einer Größe zwischen 2,5 – 50 cm“ im Jahr 2013 bei 40 Prozent, während er im Jahr 2014 nur 24 Prozent ausmachte. Entsprechend stieg der Anteil der „Netz- und Tauknäuel“ von 18 Prozent im Jahr 2013 auf 38 Prozent im Jahr 2014. Gründe für die Veränderungen der Anteile sind nicht ersichtlich. Es wird nicht davon ausgegangen, dass sich innerhalb eines Jahres die Zusammensetzung des Mülls im Meer wesentlich verändert hat. Möglicherweise liegen hier Unterschiede bei der manuellen Sortierung vor, wo in 2014 die Fraktion der kleinen Plastikteile nahe der 2,5 cm- Grenze eventuell weniger quantitativ erfasst wurde.

Erwähnenswert ist, dass der Anteil der „Nahrungsmittel- und Fast-Food-Behälter“ 2013 etwa 13 Prozent betrug und 2014 lediglich 4 Prozent. Gründe hierfür sind nicht ersichtlich. Die Anteile der übrigen Müllteile unterschieden sich ganz überwiegend nur um wenige Prozent. Dies trifft z.B. auf Tauen (Durchmesser > 1cm), Schnüre (Durchmesser < 1cm), Tüten/ Verpackungen von Süßigkeiten und Chips, Netz- und Netzteile einer Größe > 50 cm sowie kleine Plastiktüten der Größe von Gefriertüten zu. Einen Anteil von über 1 Prozent an der Gesamtmüllmenge erreichte in 2013 zusätzlich die Kategorie der „Sonstigen Textilenteile“, während es in 2014 „Luftballons“, „Plastikbecher“, „Plastik- und Styroportteile einer Größe von 0- 2,5 cm“ und „> 50 cm“, „Netze aus der Austern- und Muschelzucht“ sowie „große Plastiktüten“ waren. Somit erreichten neben „Sonstigen“ in 2013 insgesamt 9 Kategorien einen Anteil >1 Prozent, während es in 2014 mit 14 Kategorien deutlich mehr waren. Eine Vielzahl unterschiedlicher Kategorien, die in beiden Jahren jeweils unter 1 Prozent ausmachten, wurden unter „Sonstiges“ zusammengefasst und erreichten in beiden Jahren 11 Prozent vom Gesamtmüllvorkommen. Eine Übersicht über die in 2013 und 2014 angetroffenen Anzahlen der einzelnen Müllteile zeigen die Abbildungen 20 und 21.

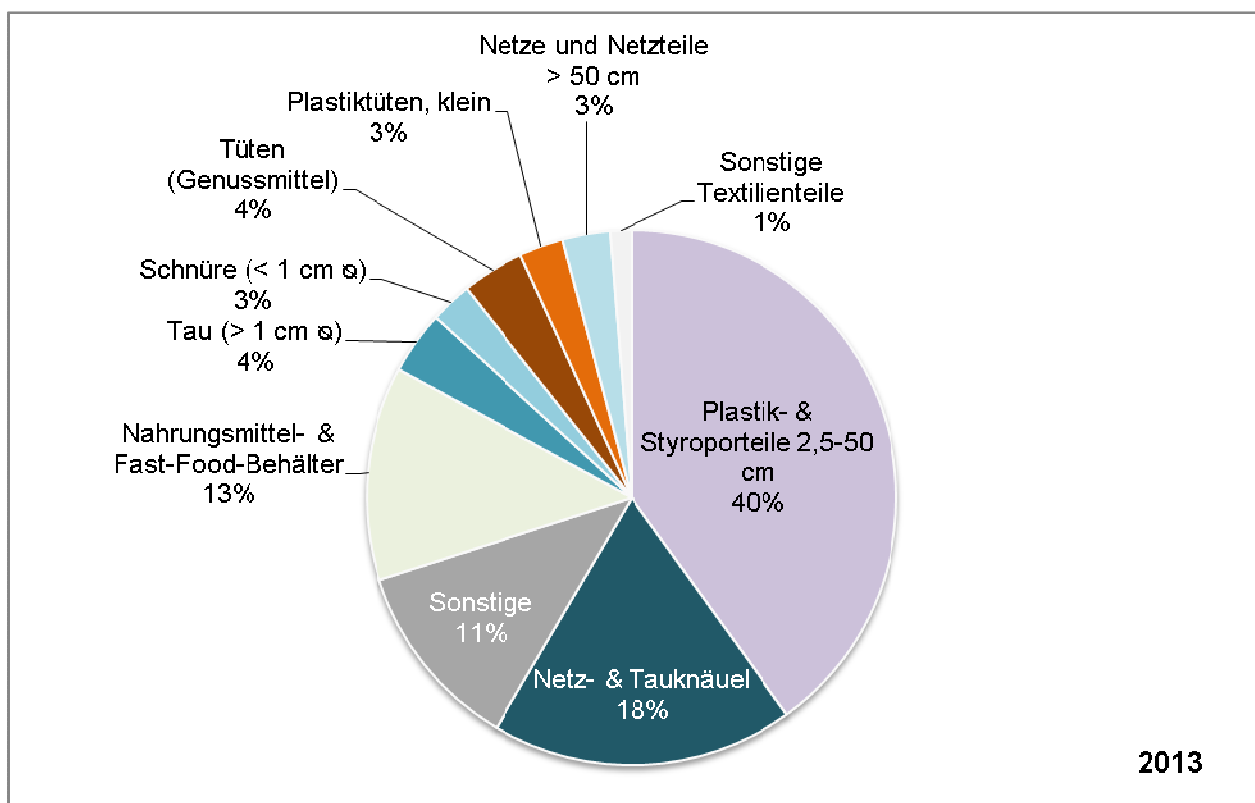


Abbildung 18: Relativer Anteil der Müllteile nach Anzahlen in 2013.

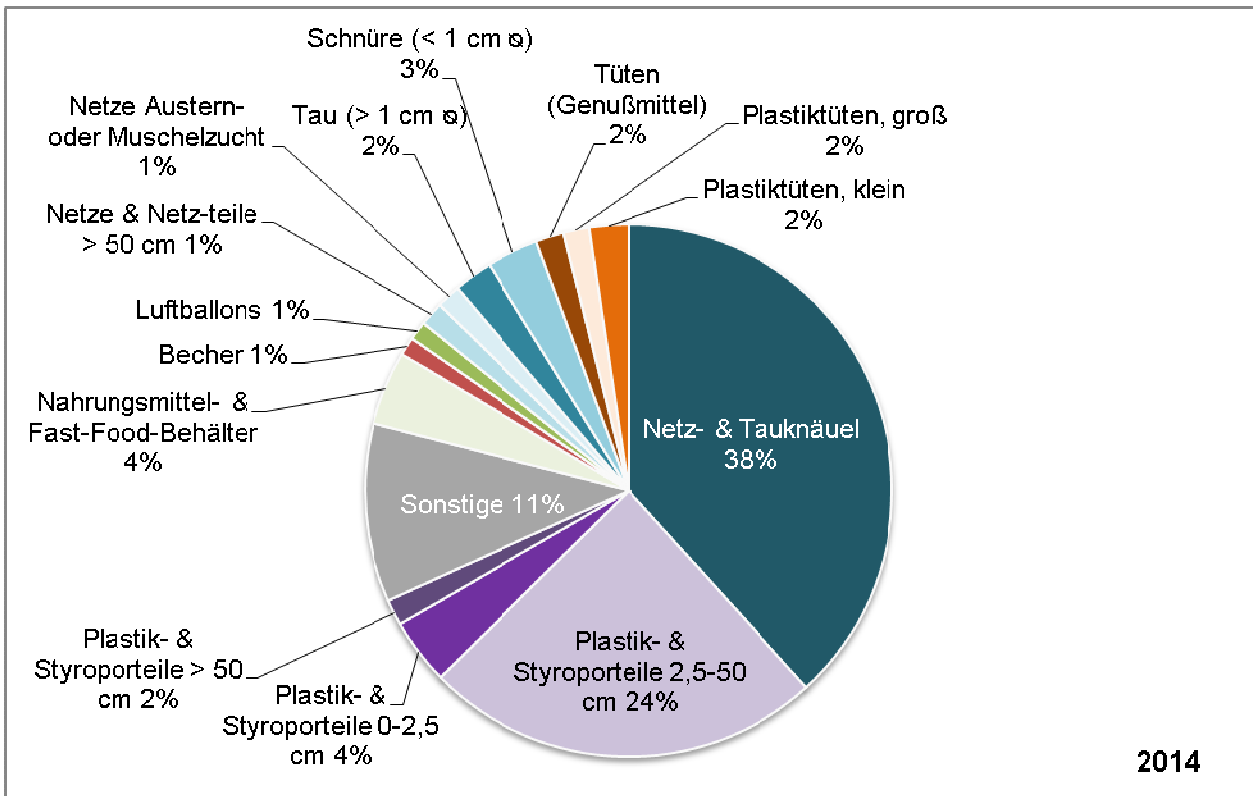


Abbildung 19: Relativer Anteil der Müllteile nach Anzahlen in 2014.

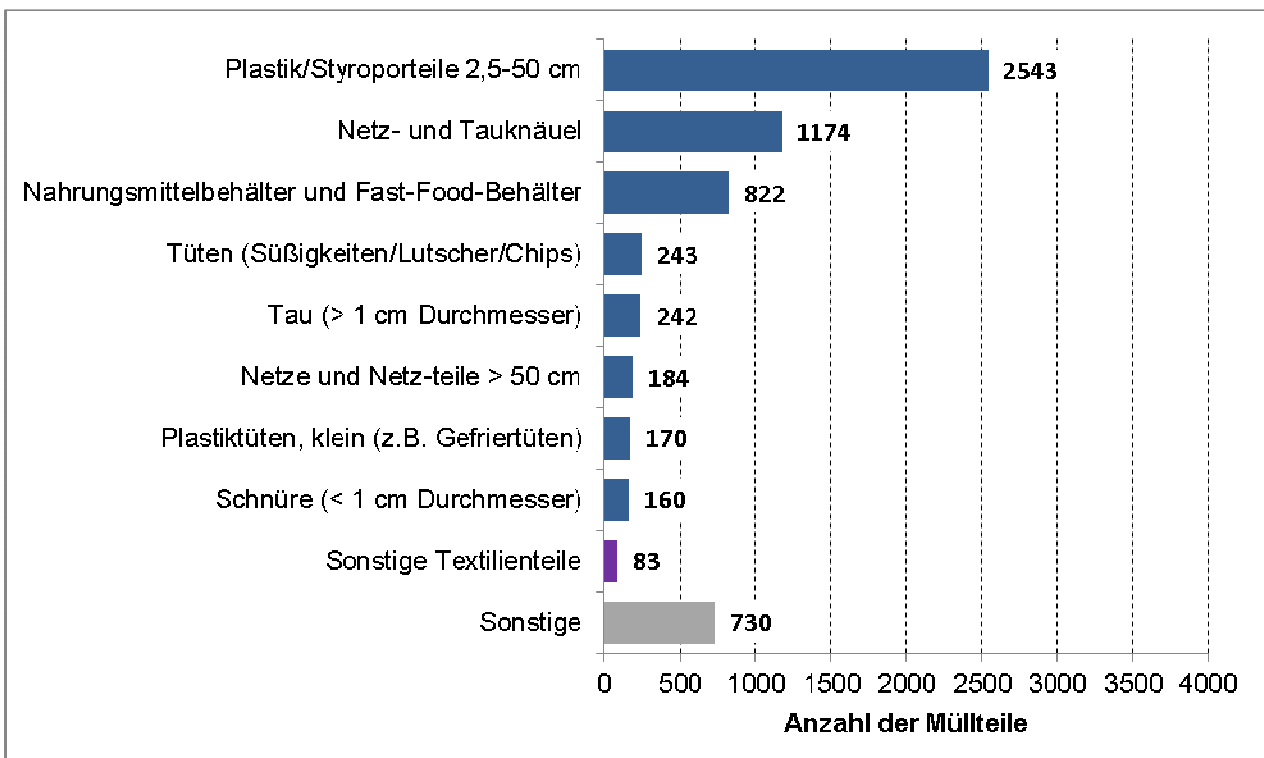


Abbildung 20: Relativer Anteil der Müllteile nach Anzahlen in 2013 Anzahl der Müllteile in 2013. Abgebildet sind Müllteile, die > 1 Prozent der Gesamtanzahl ausmachen (Blau= Kunststoff, Lila= Textilien, Grau= Sonstiges).



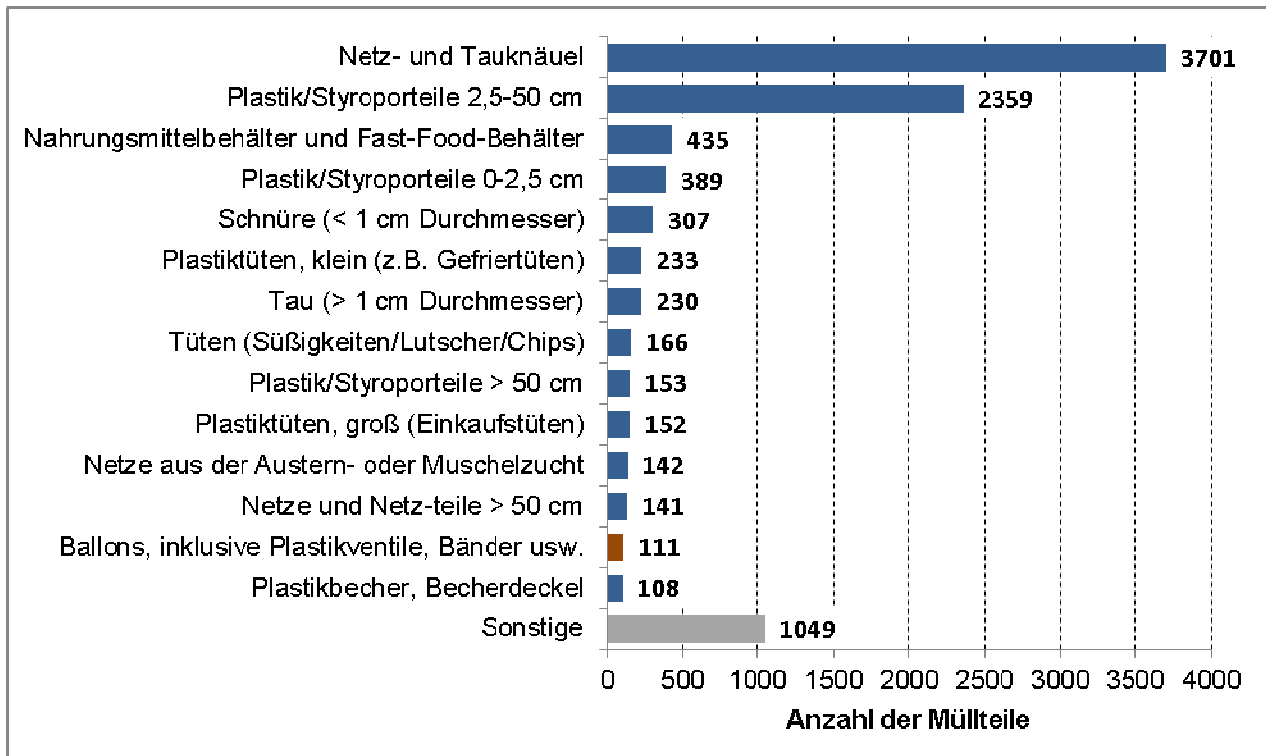


Abbildung 21: Anzahl der Müllkategorien 2014. Abgebildet sind Müllteile, die > 1 Prozent der Gesamtanzahl ausmachen (Blau =Kunststoff, Rot= Gummi, Grau=Sonstiges).

#### 8.3.4.4 Quellen

Während in 2013 ein Anteil von 24 Prozent der Müllstücke durch die Fischerei verursacht wurde, lag der Anteil in 2014 mit 43 Prozent deutlich höher. Dies ist vor allem auf den in 2014 höheren Anteil von „Netz- und Tauknäuel“ zurückzuführen (siehe Abbildung 18 und 19). Der Anteil der Müllteile, die durch Tourismus und/oder Freizeitaktivitäten in die Umwelt gelangten, war 2013 mit 24% etwas höher als in 2014, wo er 16% betrug. Ebenso verhielt es sich weitestgehend mit dem Müll aus der Schifffahrt. Der Anteil der Müllteile, der aus anderen und unbestimmten Quellen stammt, sank von 44 Prozent in 2013 auf 34 Prozent in 2014. Dies wird vorrangig auf den verminderten Anteil von „Plastik- und Styropor Teile einer Größe von 2,5 – 50 cm“ zurückgeführt.

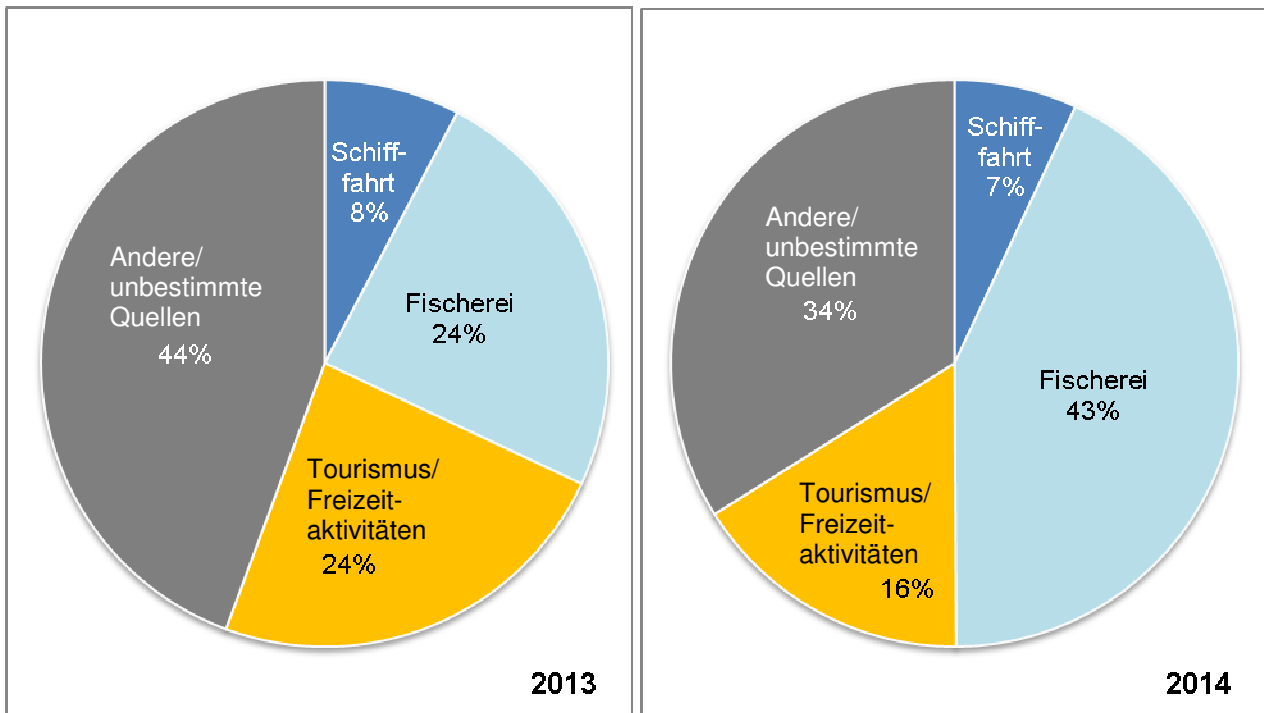


Abbildung 22: Quellen des Mülls in 2013 und 2014, basierend auf der Anzahl.

#### 8.4 Herkunft des Netze laut Einschätzung der Fischer

Auf Grund der Ergebnisse der Sortierung in 2013 (18 Prozent Netz- und Tauknäuel, 4 Prozent Tauen mit einem Durchmesser > 1 cm, 3 Prozent Schnüre mit einem Durchmesser < 1 cm, 3 Prozent Netze und Netzteile > 50 cm, 0,9 Prozent Netz und Netzteile < 50 cm) luden die Projektpartner einige Fischereivertreter zu einer Nachbesprechung ein, um anhand von Fotos gemeinsam die gefundenen Netze und Garne bestimmten Fischereien zuzuordnen.

Die Müllteile aus der Fischerei wurden von den Fischereivertretern als Netze aus der Stellnetzfisherei, die an der deutschen Nordseeküste kaum betrieben wird, als Netze aus der küstenfernen Schleppnetzfisherei (insbesondere auf Kabeljau), sowie als Scheuerschutz (engl.: „Dolly Rope“) aus der Baumkurrenfischerei identifiziert. Ob diese Elemente, wie andere Fundstücke, aus den Niederlanden und dem Ärmelkanal verdriftet werden oder „hausgemacht“ sind, bleibt unklar.

Auch nicht geklärt werden konnte die Herkunft der großmaschigen grünen Netze, da sie nicht auf die küstenferne Fischerei als Quelle beschränkt werden können, sondern durchaus auch in der küstennahen Fischerei eingesetzt werden. Alternative Ideen zum Einsatz von „Dolly Rope“ werden derzeit in den Niederlanden von der Initiative „dollyropefree.com“ gesammelt, diskutiert und getestet. Ein ähnliches Projekt ist derzeit in Deutschland in der Diskussion.

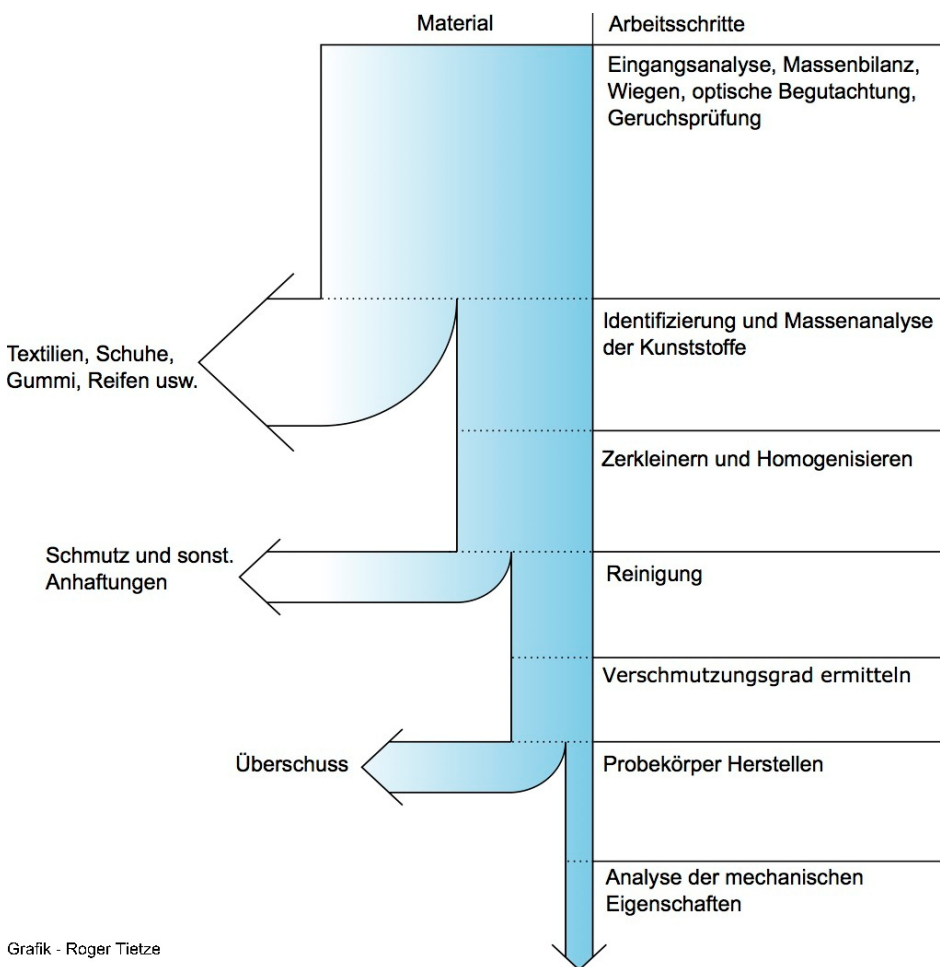
#### 8.5 Wiederverwertbarkeit des Mülls

Die Untersuchungen zur Wiederverwertbarkeit des Mülls werden derzeit an der Hochschule Magdeburg-Stendal durchgeführt, mit ersten Ergebnissen ist in der ersten Jahreshälfte 2015 zu rechnen. In

Abbildung 23 werden die einzelnen Arbeitsschritte dargestellt.

Die Kunststoffe aus dem Meer müssen für die Analyse aufbereitet werden. In der Eingangsanalyse werden die einzelnen Kunststoff-Fractionen auf Anhaftungen, Feuchtigkeit und Geruch geprüft. Während der Aufbereitung des Materials aus dem Meer werden in den verschiedenen Stufen weitere Informationen gewonnen. Diese sollen dazu dienen, den Abfall aus kreislaufwirtschaftlicher Sicht einzuschätzen.

Kunststoffe, deren Zusammensetzung unbekannt ist, werden mittels Nahinfrarotspektroskopie (NIR) bestimmt. Anschließend wird das Material in einem gegenläufigen Walzenschredder auf eine Korngröße von 30 bis 50 mm zerkleinert, um später Probekörper daraus herzustellen.



Grafik - Roger Tietze

Abbildung 23: Flussdiagramm - Arbeitsschritte der Aufbereitung des „Fishing for Litter“-Mülls.

Die zerkleinerten Kunststoffe werden zu sortenreinen Proben verjüngt und in zwei Waschgängen bei 85°C bis 90°C unter Zugabe eines Waschmittels gereinigt. Im Anschluss werden aus der jeweiligen Fraktion Platten gepresst, aus denen Probekörper gefräst werden. Nachdem aus den Kunststoffen die Probekörper hergestellt worden sind, werden diese auf ihre mechanischen Eigenschaften untersucht. Die Eigenschaften der Kunststoffe aus dem Meer werden dabei immer mit Neuware und einem Rezyklat als Referenz verglichen. Um die Qualität der Kunststoffe zu vergleichen, werden folgende Eigenschaften bestimmt:

1. Schmelzflussindex (DIN EN ISO 1133)
2. Charpy-Schlagzähigkeit (DIN EN ISO 179-1/-2)

3. Zugeigenschaften (DIN EN ISO 527-1/-2)
4. Zugspannung
5. Streckspannung
6. Bruchspannung
7. Zugdehnung
8. Dichte (DIN EN ISO 1183-1)

## 8.6 Einordnung der Ergebnisse

### 8.6.1 Vergleiche mit Ergebnissen anderer „Fishing for Litter“-Initiativen in der EU

„Fishing for Litter“ findet auch in anderen europäischen Ländern statt, z.B. in Belgien und den Niederlanden, Schottland, Spanien und Schweden. Im Folgenden werden die Ergebnisse aus Niedersachsen mit einigen Ergebnissen aus diesen Ländern verglichen.

#### 8.6.1.1 KIMO Schottland

„Fishing for Litter“ wird in Schottland seit 2005 durchgeführt. Im Projektzeitraum von 2011 bis 2014 haben nach Angaben von KIMO Schottland 210 Trawler am Projekt teilgenommen. Die 14 Projekthäfen liegen vor allem an der schottischen West- und Nordküste sowie auf einigen Inseln. Fanggebiete sind vorwiegend der Nordostatlantik und die Schottische See.

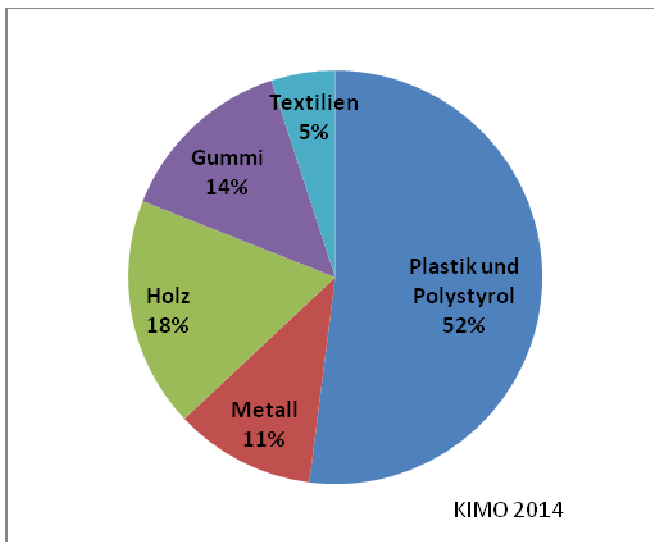


Abbildung 24: „Fishing for Litter“ Schottland – Müllzusammensetzung nach Stoffgruppen.

Die Schiffe haben im zurückliegenden Projektzeitraum von 2011 – 2014 ca. 375 t Müll aus dem Meer geborgen. Durchschnittlich wurden ca. 10 t Müll pro Monat angelandet.

Mit 52 Prozent machte Plastik den größten Anteil des Mülls aus. (Abbildung 23) Die andere Hälfte der Abfälle aus dem Meer entfiel in Schottland auf Holz (18 Prozent), Gummi (14 Prozent), Metall (11 Prozent) und Textilien (5 Prozent).

Die Fundstücke in den einzelnen Kategorien (Abbildung 24) stammten häufig aus dem Bereich Seefahrt, Fischerei und Offshore-Industrie. Der Anteil des touristischem Mülls oder der Verpackungen aus dem Lebensmittelbereich war im Vergleich zum Anteil der übrigen Müllkategorien eher gering.

Das Projektbudget in Schottland betrug 315.450,- GBP (ca. 400.000,- EUR), wovon für 3 Jahre ca. 24.000,- GBP (ca. 30.000,- EUR) Deponiekosten angefallen sind. In Schottland ist es nach wie vor gängige Praxis, Müll auf Deponien zu lagern, da eine Mülllogistik zur nächsten Recyclingeinrichtung oder Müllverbrennungsanlage an abgelegenen Orten und Inseln leider selten existiert oder nicht finanzierbar ist bzw. nur vorsortierter Müll von den Recyclingunternehmen in Schottland abgenommen werden könnte.

Die Menge des angelandeten Mülls in Schottland unterscheidet sich deutlich von den Anlandungen an der niedersächsischen Nordseeküste. Ein direkter Vergleich zwischen den angelandeten Müllmengen ist nur eingeschränkt möglich, da die Fischereien in Schottland und Niedersachsen sich grundlegend hinsichtlich der Anzahl und Größe der Fangschiffe sowie der angewandten Fischereitechnik unterscheiden. Während in Niedersachsen ganz überwiegend die Kleine Baumkurrenfischerei ausgeübt wird, setzt sich die Flotte in Schottland, neben pelagischen Trawlern, vor allem aus Hochseetrawlern, die mit bodennahen Scherbrettschleppnetzen arbeiten, zusammen. Entsprechend sind die einzelnen Schiffe in Schottland deutlich größer als in Niedersachsen, die Fangreisen ausgedehnter und es werden unterschiedliche Geschirre und Maschenweiten eingesetzt. Zudem gibt es in Schottland keine Fangpause im Winter. Zusätzlich spielen möglicherweise räumliche Unterschiede in der Verteilung des Abfalls im jeweiligen Meer eine Rolle.

Im Hinblick auf die angelandeten Stofffraktionen ist auffällig, dass in Niedersachsen deutlich mehr Kunststoff angelandet wird als in Schottland (95 Prozent im Vergleich zu 52 Prozent). Dies ist vermutlich bedingt durch die unterschiedliche Art der Fischerei und hier vorrangig durch die in Niedersachsen geringere Maschenweite. In der deutschen Krabbenfischerei wird überwiegend eine Maschenweite von über 20 mm eingesetzt und damit die Fraktion der „Plastik- und Styroportteile einer Größe zwischen 2,5 und 50 cm“ gut erfasst (31%), wohingegen diese Fraktion in der schottischen Fischerei vernachlässigbar ist (vergl. Abbildung 24). Auch der Anteil von Netzen, Netz- und Tauknäueln, Tauen und Schnüren liegt in der niedersächsischen Fischerei weit über dem in Schottland. Es ist nicht auszuschließen, dass dies möglicherweise durch den in der Baumkurrenfischerei verbreiteten Einsatz von Tauen für den Scheuerschutz („dolly ropes“) bedingt ist, die letztendlich einen Großteil der Kategorie Netz- und Tauknäuel (30 Prozent) ausmachen. Weitere Unterschiede zeigen sich u. a. bei dem in Niedersachsen im Vergleich zu Schottland niedrigen Anteil an Plastikflaschen, Fischboxen, Flachbändern, Arbeitshandschuhen, Bojen und Hummerkörben.

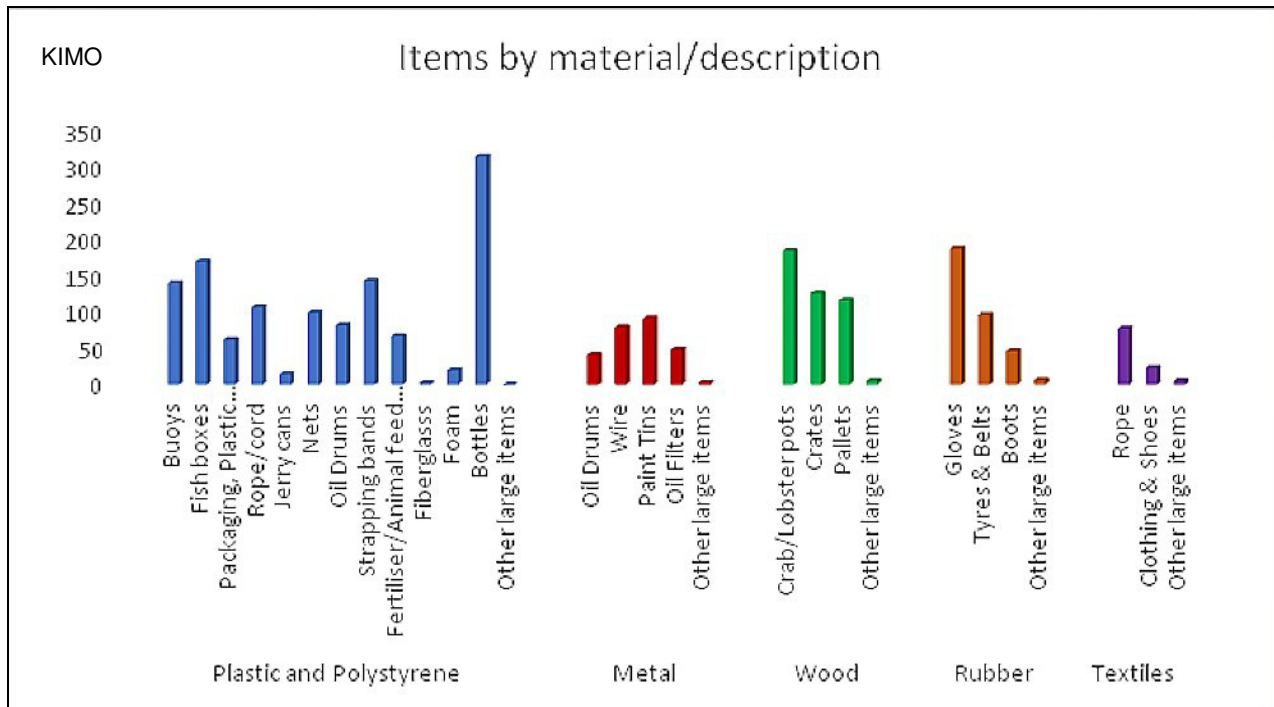


Abbildung 25: „Fishing for Litter“ Schottland (2011- 2014), Quelle: KIMO.

### 8.6.1.2 KIMO Baltic (Schweden)

KIMO Baltic hat nach eigenen Angaben seit dem Jahr 2011 eine Flotte von ca. 100 Kuttern in das „Fishing for Litter“-Projekt eingebunden. Die Fahrzeuge sind ähnlich groß wie die in der kleinen Küstenfischerei an der niedersächsischen Nordseeküste. Die Häfen liegen vor allem an der Schwedischen Westküste mit Zugang zum Skagerrak oder Kattegat und sind somit von Müllgeschehen der Nordsee beeinflusst. Die Schiffe haben seit dem Start des „Fishing for Litter“-Projektes in Schweden im Jahr 2011 ca. 10 t Müll aus dem Meer geborgen (KIMO Baltic, Telefoninterview, Nov.2014). Ein direkter Vergleich mit dem niedersächsischen Pilotprojekt ist nicht unbedingt sinnvoll, da eine andere Art der Fischerei durchgeführt wird als an der Nordsee.

### 8.6.1.3 Vergleich mit dem Spülsaummonitoring der deutsch-niederländischen Nordseeküste

In Abbildung 26 sind Ergebnisse des OSPAR-Spülsaummonitorings von Fleet et. al. (2009) dargestellt. Die Autoren finden im Untersuchungszeitraum zwischen 2002 und 2008 etwas mehr als 75 Prozent Plastik- oder Polystyrolteile. Die weiteren Stoffgruppen, von denen keine mehr als 10 Prozent an der Gesamtanzahl der Fundstücke ausmacht, sind Holz, Glas, Papier/Pappe, Gummi, Metall, Kleidung/Textilien, Hygieneartikel, Keramik und Töpfereiwaren, Medizinartikel und Kot. Die meisten dieser Stoffkategorien finden sich auch im „Fishing for Litter“-Müll wieder (Abbildung 17).

Deutliche Unterschiede zwischen beiden Erfassungen zeigen sich bei der Plastikfraktion. Der wesentlich höhere Anteil der Plastikfraktion von 95 Prozent in den „Fishing for Litter“-Daten ist möglicherweise bedingt durch die vielen kleinen nicht identifizierbaren Plastikteile, denn diese Kategorie(n) könnte in den Strandsammlungen aufgrund ihrer oftmals geringen Größe unterrepräsentiert sein. In den Strandsammlungen machen nicht identifizierbare Plastik- und Styroporerteile lediglich 16 Prozent der angetroffenen Müllteile aus, während diese in den „Fishing for Litter“-Daten 2013 rund 40 Prozent und 2014 rund 30 Prozent ausmachten. Berücksichtigt wurde hier die Summe aller Teile aus den Kategorien

„Plastik-/Styroporteile >50 cm“, „Plastik-/Styroporteile 0-2,5 cm“, „Plastik-/Styroporteile 2,5-50 cm“, und „Sonstiges Plastik-/Styropor (nicht identifizierbar)“.

Ähnlichkeiten zwischen den Erfassungen wie die Kategorie „Schnüre, Netz- und Tauknäuel, Tauen und Netze“ auf. Diese Kategorie war beim Spülsaummonitoring von 2002 – 2008 mit insgesamt etwa 30 Prozent der Gesamtanzahl vertreten (Fleet et al. 2009), und deckte sich damit gut mit den rd. 28 Prozent aus dem „Fishing for Litter“-Projekt im Jahr 2013. 2014 waren die Anteile dieser Kategorie in dem „Fishing for Litter“-Projekt mit knapp über 40 Prozent (2014) etwas höher.

Kunststoffverpackungen machten beim Strandmüllmonitoring 28 Prozent der Fundstücke aus. Dies stimmt ebenfalls gut mit den Zahlen der Summe aller Kunststoffverpackungen aus den „Fishing for Litter“-Daten in 2013 überein, wo der Anteil bei 24 Prozent lag und damit etwas höher war als in 2013, wo der Anteil rund 13 Prozent betrug.

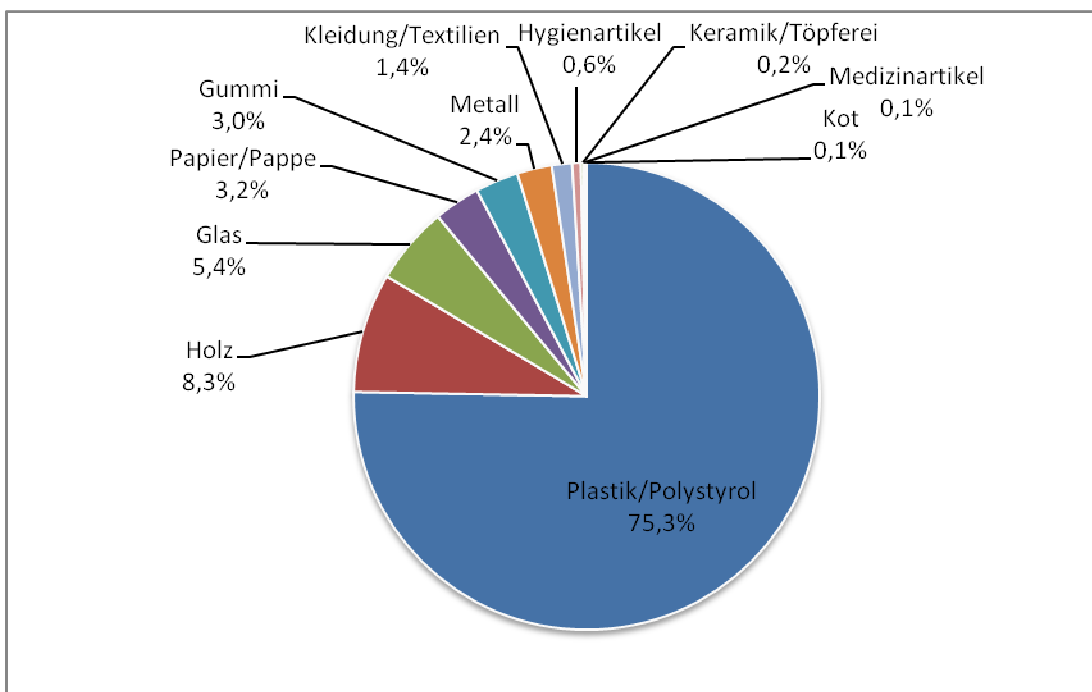


Abbildung 26: Spülsaummonitoring der deutsch-niederländischen Nordseeküste (Fleet et al. 2009).

Die beschriebenen Ähnlichkeiten der Stofffraktionen und z.T. auch ihrer Anteile war nicht unbedingt zu erwarten, da beide Untersuchungen unterschiedliche Meereskompartimente beproben und ein direkter Vergleich nur eingeschränkt möglich ist: Beim Strandmüllmonitoring wird der angespülte Müll erfasst, d.h. Müll, der tendenziell eher leicht und schwimmfähig ist, während am Meeresgrund vorrangig schwerer Müll, wie z.B. Metallteile, erwartet wird. Physikalische und biologische Aspekte, die das Absinkverhalten von Müllteilen beeinflussen, sowie Verdriftung und Mechanismen beim Anspülen von Müll an den Strand spielen hier sicherlich eine entscheidende Rolle, sind aber noch nicht ausreichend bekannt, um in der vorliegenden Studie eine abschließende Erklärung für die Ergebnisse zu liefern.

## 9 Öffentlichkeitsarbeit

In enger Zusammenarbeit mit den drei Projektpartnern wurde die Öffentlichkeitsarbeit federführend von der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer (NLPV) durchgeführt. Nationalpark-Häuser, die in unmittelbarer Nähe zu den am Projekt „Fishing for Litter“ beteiligten Häfen liegen, wurden eingebunden.

Die zur Verfügung stehenden Mittel wurden für die Anfertigung von Infotafeln in den Häfen oder für Ausstellungen, Ausgaben bei Veranstaltungen/ Öffentlichkeitskampagnen, Erstellung von Flaggen sowie Bereitstellung von Ausstellungsutensilien in den beteiligten Nationalparkhäusern Greetsiel, Wangerland, Cuxhaven und Fedderwardsiel verwendet.

### 9.1 Pressekonferenzen

Als Auftaktveranstaltung für den Beginn der „Fishing for Litter“-Initiative in den einzelnen Häfen diente jeweils eine Pressekonferenz, zu der die regionale und überregionale Presse eingeladen wurde. Vertreterinnen und Vertreter des Niedersächsischen Umweltministerium, der Fischer, der örtlichen Behörden und der vier Projektpartner veranstalteten diese Presstetermine.



Abbildung 27 : Pressekonferenz in Neuharlingersiel

Aktuelle Presseinformationen wurden auf der Veranstaltung verteilt. Ergänzt durch Pressefotos vom Termin konnten diese Informationen zeitnah auf den Webseiten von MU, NABU und Nationalparkverwaltung frei geschaltet werden. Die erste Pressekonferenz war am 15. März 2013 in Greetsiel für die Fischer aus Greetsiel und Ditzum. Es folgte am 05. Juli 2013 in Neuharlingersiel der Start für die beiden Häfen Neuharlingersiel und Dornumersiel (Abbildung 25).

Zwei weitere Auftaktveranstaltungen fanden am 23. Mai 2014 in Cuxhaven und am 19. September 2014 in Fedderwardsiel statt.



## 9.2 Beschriftung von Containern, Informationstafeln, Big Bags

Im Rahmen des Projekts werden den Fischern kostenfrei Sammelsäcke, sogenannte Big Bags, zur Verfügung gestellt. Das Branding der Sammelsäcke wurde zwischen allen Projektpartnern abgestimmt. Auf den Säcken ist der Schriftzug „Fishing for Litter – Müll fischen für saubere Meere“ zu lesen. Ebenfalls aufgedruckt sind die Logos des Landes Niedersachsen und des NABU. Bei den Containern gab es aufgrund der Deckelbeschaffenheit zunächst keine Möglichkeit, Großaufkleber mit dem Projektlogo anzubringen, da die Oberfläche des Deckels zu rau war bzw. die Deckel in der Mitte geteilt waren. Nach Gesprächen mit der Firma Nehlsen wurden neun Deckelmulden mit glattem Deckel neu beschafft und mit den „Fishing for Litter“-Großaufklebern versehen. Die bereits aufgestellten Mulden in Greetsiel und Ditzum wurden ausgetauscht. Die verwendeten Aufkleber waren aus PVC-freiem Material.

Mitunter wird gewöhnlicher Hausmüll von Touristen oder Bauschutt neben den Containern abgestellt. Deshalb werden Informationen am Container angebracht, um die Öffentlichkeit über den eigentlichen Zweck der Container (und des Projektes) zu informieren. In Norddeich wurde diese Informationstafel im August 2013 angebracht.

## 9.3 Flaggen

Auf der Pressekonferenz in Neuharlingersiel kam von Seiten der Fischer der Wunsch auf, die Teilnahme der Fischer für jedermann kenntlich zu machen. Vorgeschlagen wurde eine Flagge mit dem Spruch „Wi moken de Nordsee schoon“. Die Anfertigung der Flaggen konnte ebenfalls aus Projektmitteln realisiert werden.



Abbildung 28 : Flagge im Mast eines Krabbenkutters

## 9.4 Aktivitäten in den Nationalparkhäusern

Zwei Weltnaturerbe-Zentren und vierzehn Nationalpark-Häuser existieren an der niedersächsischen Küste und auf den Inseln, um mit vielfältigen Angeboten den Blick für die Lebenszusammenhänge im Wattenmeer zu vermitteln. Die meisten Einrichtungen bieten das ganze Jahr über Ausstellungen, Führungen, Bildungsurlaube und Vorträge zu aktuellen Themen an.

Im Zuge dieses Projektes wurden drei Nationalpark-Häuser und ein Weltnaturerbe-Zentrum einbezogen, die sich in der Nähe zu den beteiligten Häfen befinden. Unmittelbar nach dem Startschuss der Initiative in den Häfen wurde von den in Frage kommenden Nationalpark-Informationseinrichtungen eine Ausstellungskonzeption erstellt. Die im Rahmen des „Fishing for Litter“-Projektes realisierten Bildungs- und Informationsangebote werden im Folgenden dargestellt.

### 9.4.1 Nationalpark-Haus Greetsiel

Das Nationalpark-Haus Greetsiel (Abbildung 29), unter der Trägerschaft des NABU und der Gemeinde Greetsiel, ist eine Bildungs- und Informationseinrichtung des Landes Niedersachsen zum Nationalpark und Weltnaturerbe Niedersächsisches Wattenmeer. Für die projektbegleitende Öffentlichkeitsarbeit wurden 2013 dem Nationalpark-Haus zwei Informationstafeln, drei mobile Schuchardt-Binokulare mit einem Solarpanel und Labormaterialien zur Verfügung gestellt. Die Materialien kommen bei verschiedenen Informations- und Bildungsveranstaltungen des Hauses zum Einsatz (Abbildung 30), wie z. B.:

- bei der wöchentlichen Unterrichtsgestaltung mit dem Thema „Müll im Meer“ in der Integrierten Gesamtschule Krummhörn (Kleinstteile werden gesammelt und mit den Binokularen im Labor untersucht; die Initiative „Fishing for Litter“ wird mit Hilfe der Informationstafeln erläutert)
- bei allgemeinen Wattwanderungen (Probenahmen, Aufsuchen von Kleinstteilen und Vor-Ort-Untersuchungen mit Hilfe der mobilen Binokulare)
- bei Ortsführungen (Erläuterungen des Themenkomplexes „Fishing for Litter“ durch Aufsuchen der Container im Hafen, Veranschaulichen mit Hilfe der Informationstafeln im Nationalpark-Haus und Näherbringen des Themas Mikroplastik mittels Binokularen).



Abbildung 29: Das Nationalpark-Haus Greetsiel und die Informationstafeln in der Ausstellung (Bild: Nationalpark-Haus Greetsiel).



Abbildung 30: Spülsaum und anschließende Auswertung der Spülsaumfunde im Labor mittels Binokulare durch Schüler (Bilder: Nationalpark-Haus Greetsiel).

Fazit des Nationalpark-Haus Greetsiel ist, dass durch die bereitgestellten Materialien die Darstellung und Thematisierung des Problems Plastikmüll im Meer wesentlich transparenter vermittelt werden kann. Die bereitgestellten Materialien wurden 2014 um ein Touchscreen-PC-System erweitert und sind seitdem ein fester Bestandteil der Informations- und Bildungsarbeit im Nationalpark-Haus Greetsiel.

#### 9.4.2 Nationalpark-Haus Wangerland

Das Nationalpark-Haus Wangerland bietet den Gästen, neben den allgemeinen Informationen zum Nationalpark und Weltnaturerbe Wattenmeer, ein etwa 7.000 Liter Meerwasser fassendes Aquarium mit Fischen, Muscheln und Krebsen der Nordsee. Dem Nationalpark-Haus angegliedert ist eine Forschungsstation Weltnaturerbe Wattenmeer in Schillig. In dieser Forschungsstation ist, in Anlehnung an die gesamte Aquariumanlage, ein eigens dafür vorgesehenes Becken geschaffen worden, in dem das Prinzip „Fishing for Litter“ nachgebildet wird. Mit verschiedenen naturgetreuen Abfällen und kleinen Meeresbewohnern ist die Problematik visuell erlebbar.



Abbildung 31: „Fishing for Litter“-Aquarium in der Forschungsstation im Nationalpark-Haus Wangerland (Bild: Nationalpark-Haus Wangerland).

Erstes Fazit der Mitarbeiter des Nationalpark-Hauses ist, dass die Ausstellungsmodulare in der Forschungsstation, insbesondere das Zusammenspiel von kleinen Meerestieren und Müll (tierverträgliche Nachbildung), bei den Besuchern Aufmerksamkeit schafft und in Verbindung mit den Müllabbauzeiten (allgemeine Informationstafel) zum Nachdenken über das eigene Konsumverhalten anregt.

### 9.4.3 UNESCO Weltnaturerbe Wattenmeer Besucherzentrum Cuxhaven

Das Nationalpark-Zentrum Cuxhaven ist seit dem 1. August 2011 UNESCO-Weltnaturerbe Wattenmeer-Besucherzentrum. Dort können große und kleine Besucher alles Wissenswerte über das Wattenmeer erfahren. Für das Projekt hat das Besucherzentrum eine Informationsecke mit einem Touch-Screen-Monitor, Informationstafeln, Big Bags, Flaggen sowie Beispielen von Müllfängen eingerichtet. Auf der Computeranimation wird die Problematik Müll im Meer ausführlich erläutert und das niedersächsische Vorhaben „Fishing for Litter“ explizit dargestellt.

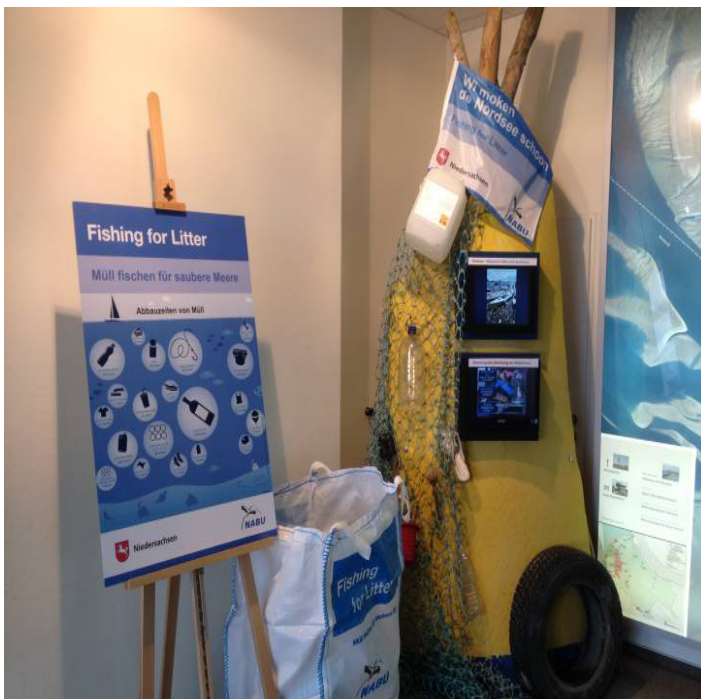


Abbildung 32: Ausstellungsecke im Weltnaturerbe Wattenmeer Besucherzentrum Cuxhaven (Quelle).

### 9.4.4 Nationalpark-Haus Fedderwardsiel

Im Herbst 2014 wurde „Fishing for Litter“ in Fedderwardsiel am letzten Standort im Projekt etabliert. Das Nationalpark-Haus, direkt am Hafen gelegen, richtet seitdem einen eigenen Bereich für eine Dauerausstellung ein. Es ist geplant, im Eingangsbereich die beiden Informationstafeln zum Projekt aufzuhängen. Für tiefer gehende Informationen zum Thema sowie aktuelle Daten und Ergebnisse zum Projekt soll eine Multimediastation mit Touchscreen-Monitor dienen. Daneben sollen auf einem digitalen Bilderrahmen eindrucksvolle Fotos vom Wattenmeer mit und ohne Müll im Kontrast zueinander gezeigt werden. Die gesamte Inszenierung aus Tafeln, Medienstation und digitalem Bilderrahmen soll mit Müllobjekten aus dem Meer, die nach Sturmfluten am Spülsaum gefunden werden, dekoriert werden. So soll jeder Besucher des Nationalpark-Haus Museum Fedderwardsiel für das Thema sensibilisiert, auf das Projekt „Fishing for Litter“ aufmerksam gemacht und zum eigenständigen Nachdenken und Handeln angeregt werden. Die Fertigstellung der Ausstellung ist für Saisonbeginn 2015 geplant.

## 9.5 Informationsveranstaltungen

Im Rahmen verschiedener Veranstaltungen wurde das Projekt „Fishing for Litter“ in Niedersachsen der Öffentlichkeit vorgestellt. Diese Aktivitäten hatten das Ziel, zum einen über die laufenden Aktivitäten zu informieren, und zum anderen das Problem von Müll im Meer in der Öffentlichkeitswahrnehmung zu verankern. Durch letzteres wird auf längere Sicht eine Verhaltensänderung unterstützt. Bei diesen Informationsveranstaltungen wurde in der Regel ein Stand zum Thema aufgebaut und dort u. a. Informationstafeln aufgestellt, Flyer verteilt und Müll ausgestellt. Für Fragen und Diskussionen zum Thema war entsprechendes Fachpersonal der NLPV, des NLWKN oder des NABU am Stand. Die Umsetzung von „Fishing for Litter“ wurde u.a. im Rahmen folgender Veranstaltungen und Konferenzen vorgestellt :

- Kutter Regatta: 27.07.2013 in Neuharlingersiel
- Hafenfest in Norddeich: 10.08.2013
- Ems-Jade Energietage, Hochschule Wilhelmshaven: 24.10.2013
- Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Abfallwirtschaft (DGAW): 28.03.2015 in Münster
- Tag der Meere: 18.05.2014 auf dem Bürgerfest in Bremen
- Tag der Meere: 20.05.2014, Stralsund, in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt
- Tag der Deutschen Einheit: 2. und 3.10.2014 in Hannover

## 10 Ausblick

Bei einer Verstetigung des Projekts ab 2015 wäre eine Betreuung der Häfen auch weiterhin unabdingbar. Dauerhaft fallen u. a. folgende koordinierende und betreuende Aufgaben an:

- Ansprechpartner für Fischer bei Problemen
- Organisation der Entsorgung, inkl. Vertragsabschlüsse
- Kauf/Bereitstellung/Verteilung von verschlissenen Material (Flaggen, Big Bags, Schlösser, Informationstafeln)
- Organisation und Durchführung der Müllsortierung, Datenerfassung
- Öffentlichkeitsarbeit (Präsentationen, Pressemeldungen, Informationsmaterial erstellen)
- OSPAR-Meldungen
- Präsenz in den Häfen, Einbindung lokaler Akteure und Institutionen
- Regelmäßige Überprüfung des Zustands der Container

Weiterhin sollte zeitnah die Anbindung der Fischer in den kleinen Häfen (Wremen, Dorum, Spikerneufeld) entlang der Wurster Küste verbessert werden. Derzeit können die Fischer den Container in Cuxhaven nutzen, allerdings wird dieses Angebot bislang noch nicht von allen umfänglich genutzt.

Ein besonderes Augenmerk muss auch zukünftig auf die Sicherung der Container in den Wintermonaten gelegt werden. Für die Sicherheit des Hafensbetriebs und auch, um Personenschäden zu vermeiden, müssen alle Container Anfang November auf einen sturmflutsicheren, hafennahen Standort und im März wieder an den Sommerstandort verbracht werden. Zeichnen sich starke Sturmflutereignisse vor oder nach diesen Terminen ab, muss kurzfristig eine zusätzliche Umsetzung organisiert werden.

Durch das Pilotprojekt liegen nun Daten aus zwei Jahren zur Zusammensetzung des Mülls und der möglichen Verursacher vor. Diese Datenerfassung soll weitergeführt und die Datenlage verbessert werden. In einem weiteren Schritt gilt es die Wiederverwertung einzelner Abfallfraktionen zu analysieren und ggf. zu verbessern. Ferner sollte nun versucht werden, Maßnahmen zur Reduzierung der dominantesten Müllkategorien bzw. derjenigen mit hohem Gefährdungspotenzial für die Umwelt zu entwickeln. Einige dieser potenziellen Maßnahmen sind bereits im OSPAR-RAP enthalten bzw. werden derzeit auf deutscher Ebene im Rahmen der Umsetzung der Meeresstrategierahmenrichtlinie abgestimmt. Zusätzlich gibt es derzeit einige Überlegungen für weitere Maßnahmen, um gezielt durch das Projekt „Fishing for Litter“ hervorgehobene Aspekte anzugehen.



## **11 Empfehlungen**

### **11.1 Empfehlungen für die Optimierung der Abläufe**

Bereits während der Pilotphase wurden viele Abläufe verbessert und effektiver gestaltet. Trotzdem verbleiben einige wenige Aspekte, bei denen wir eine Optimierung empfehlen.

So besteht z.B. hinsichtlich der Containerabholungen Verbesserungspotential. Es ist anzustreben, dass die Hafenmeister oder Kontaktfischer eigenständig die Information zum Tausch der Container an den NABU oder den Containerdienst weiterleiten. Derzeit wird die Information, dass der Container zeitnah geleert werden sollte, z.T. nur auf Nachfrage weitergegeben. Als Alternative wäre denkbar, dass das Entsorgungsunternehmen direkt vom Hafenmeister oder den Kontaktfischern informiert wird.

Für die Müll-Sortierung wird empfohlen, rechtzeitig ein festes Zeitfenster zu vereinbaren. Auf diese Weise würden koordinierende Arbeiten für die Terminfindung zukünftig entfallen.

### **11.2 Empfehlungen für die dauerhafte Etablierung des Projekts**

In allen größeren Häfen Niedersachsens wurde die Initiative im Laufe des Pilotprojekts umgesetzt. In kleineren Häfen, sollten Möglichkeiten der Anbindung an das „Fishing for Litter“-Projekt weiter erkundet werden. Bis dahin können die Fischer den Müll in den umliegenden größeren Häfen anlanden. Somit deckt das Projekt Niedersachsens Küsten derzeit nahezu flächendeckend ab. Das Projekt wurde insgesamt sehr gut von örtlichen Fischern angenommen und umgesetzt. Seitens der Fischer ist eine Weiterführung des Projekts auch nach 2014 ausdrücklich gewünscht. Diese Strategie verfolgen auch die Projektpartner seit Initiierung des Pilotprojektes. Da die zeitaufwendige Implementierung in den Häfen durch das Pilotprojekt bereits abgedeckt wurde, müsste zukünftig vorrangig die Betreuung (Ansprechpartner bei Problemen für die Fischer und Hafenbehörden, Kontrolle der Container, Müllentsorgung, Müllanalyse, Öffentlichkeitsarbeit) sichergestellt werden.

Insgesamt wurde durch das Projekt eine Müllmenge von 7,1 t Müll aus dem Küstenmeer entfernt. Das zeigt, dass durch „Fishing for Litter“ auf längere Sicht und flächendeckender Beteiligung ein wichtiger Beitrag für die Entfernung von Müll aus der Umwelt geleistet werden kann. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang auch die im Rahmen des Pilotprojekts geleistete umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit, die auf lange Sicht den verantwortlichen Umgang mit Müll unterstützt und somit letztendlich den Eintrag an der Quelle vermindern kann.

Des Weiteren erlaubt das Projekt auf Grundlage der erhobenen Daten Rückschlüsse auf die Eintragswege und Verursacher der gefischten Abfälle, so dass gezielte Maßnahmen entwickelt werden können. Entsprechende Diskussionen laufen derzeit.

Durch das Projekt hat Niedersachsen eine Vorreiterrolle bei der Umsetzung der OSPAR Empfehlung 2010/19 sowie des im Jahr 2014 verabschiedeten Regionalen Aktionsplans zum Müll im Meer.

Vor diesem Hintergrund wird durch die beteiligten drei Landesbehörden und dem NABU die dauerhafte Umsetzung der Initiative von „Fishing for Litter“ in Niedersachsen empfohlen.

## **12 Fazit**

Die Pilotphase der „Fishing for Litter“-Initiative hat im Zeitraum 2013–2014 stattgefunden. In diesem Zeitraum wurde die Initiative in sieben Häfen umgesetzt, 91 Fischer beteiligten sich, 7,1 t Müll wurden entfernt, umfangreiche Daten erhoben und eine intensive Öffentlichkeitsarbeit durchgeführt. Damit sind alle größeren niedersächsischen Fischerhäfen an das Projekt angebunden. Die Zusammenarbeit zwischen dem Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (MU), NLWKN, NLPV, SFA, NABU, Fischern, lokalen Hafenbehörden und Entsorgungsunternehmen war insgesamt sehr positiv. Die Initiative hat bei den Fischern eine sehr positive Resonanz hervorgerufen. Sie haben sich mit großem ehrenamtlichem Einsatz engagiert und wollen dies auch in Zukunft fortsetzen. In der Öffentlichkeit findet das Projekt eine breite Akzeptanz und Unterstützung.

Die „Fishing for Litter“-Initiative in Niedersachsen leistet einen wichtigen Beitrag für die Säuberung der Meere und damit für die Umsetzung und Zielerreichung der Meeresstrategierahmenrichtlinie (D10).

Insgesamt kann festgehalten werden, dass alle bei Antragstellung des Projekts angestrebten Ziele erreicht wurden. Die Initiative wird daher als voller Erfolg eingestuft und eine dauerhafte Etablierung der Initiative in Niedersachsen und darüber hinaus auch in den anderen Küstenbundesländern Deutschlands empfohlen.



## **Danksagung**

Die flächendeckende Einrichtung und Etablierung der Initiative „Fishing for Litter“ in Niedersachsen war ein organisatorisch überaus anspruchsvolles Projekt, welches nur durch die Mithilfe einer Vielzahl von Personen bewältigt werden konnte. Für das Gelingen des Projektes gilt der besondere Dank allen beteiligten Fischern der Kleinen Hochsee- und Küstenfischerei in Niedersachsen.

Darüber hinaus danken wir den Nationalpark-Häusern Greetsiel, Fedderwardersiel, Wangerland und dem Wattenmeerbesucherzentrum Cuxhaven für ihre Unterstützung.

### 13 Literaturverzeichnis

- ARCADIS (2013a). Final proposal policy mix "4 seas project". North Sea Region – Oostende as case.
- Browne, M.A., Niven, S.J., Galloway, T.S., Rowland, S.J. & Thompson, R.C. (2013). Microplastic moves pollutants and additives to worms, reducing functions linked to health and biodiversity. *Current Biology* 23: 2388-2392
- Van Cauwenberghe, L., Claessens, M., Vandegehuchte, M. & Janssen, C.R. (2012). Occurrence of microplastics in mussels (*Mytilus edulis*) and lugworms (*Arenicola marina*) collected along the French-Belgian-Dutch coast. p 88 in: Mees, J. & Seys, J. (Eds). 2012. Book of abstracts - VLIZ Young Scientists? Day. Brugge, Belgium, 24 February 2012. VLIZ Special Publication 55. Flanders Marine Institute (VLIZ): Oostende, Belgium. xi + 150p.
- Van Cauwenberghe, L., Janssen, C.R., (2014). Microplastics in bivalves cultured for human consumption. *Environmental pollution* 193C, 65-70.
- Ducrotoy, J.-P., Elliott, M. & de Jonge, V.N. (2000). The North Sea-Marine Pollution Bulletin, 41 : 5-23
- Van Franeker, J.A., Blaize, C., Danielsen, J., Fairclough, K., Gollan, J., Guse, N., Hansen, P.L., Heubeck, M., Jensen, J.-K., Le Guillou, G., Olsen, B., Olsen, K.O., Pedersen, J., Stienen, E.W.M. & Turner, D.M. (2011). Monitoring plastic ingestion by the northern fulmar *Fulmarus glacialis* in the North Sea *Environmental Pollution* 159: 2609-2615
- Van Franeker, J.A. (2013): Survey of methods and data analysis in the Netherlands OSPAR Beach Litter Monitoring Program. IMARES, unpublished report, 2013, p 35.
- Fleet, D. (2003). Untersuchung der Verschmutzung der Spülsäume durch Schiffsmüll an der deutschen Nordseeküstenuntersuchungen der Müllbelastung an den Spülsäumen der deutschen Nordseeküste – Umweltbundesamt – FAZ 202 96 183, S. 166
- Foekema, E.M., De Grijter, C., Mergia, M.T., Van Franeker, J.A., Murk, T.J. & Koelmans, A.A. (2013). Plastic in North Sea fish. *Environmental Science & Technology* 47: 8818-8824.
- Laist, D.W. 1997. Impacts of marine debris: entanglement of marine life in marine debris including a comprehensive list of species with entanglement and ingestion records .pp 99-140 in: Coe, J.M. and Rogers, D.B. (eds.). *Marine debris sources, impacts and solutions*. Springer Series on Environmental Management. Springer Verlag, New York. 432pp
- Lusher, A.L., McHugh, M. & Thompson, R.C. (2013). Occurrence of microplastics in the gastrointestinal tract of pelagic and demersal fish from the English Channel,. *Marine Pollution Bulletin* 67: 94-99.
- Moore, C.J., Moore S.L., Leecaster, M.K. and Weisberg S.B. (2001). A Comparison of Plastic and Plankton in the North Pacific Central Gyre, *Marine Pollution Bulletin* Vol. 42, No 12: 1297-1300
- MSFD GES TSG-ML (2011): Report: Galgani F., Piha H., Hanke G., Werner S., Alcaro L., Mattidi M., Fleet, D., Kamizoulis G, Maes T., Osterbaan L., Thompson R., Van Franeker J., Mouat J., Meacle M., Carroll C., Detloff K., Kinsey S., Nilsson P., Sheavy S., Svärd B., Veiga J., Morison S., Katsanevakis S., Lopez-Lopez L., Palatinus A., Scoullou M., De Vrees L., Abaza V., Belchior C, Brooks C, Budziak A., Hagebro C., Holdsworth N., Rendell J., Serrano López A, Sobral P., Velikova V., Vlachogianni T., Wenneker B., *Marine Litter: Technical Recommendations for the Implementation of the MSFD Requirement*. EUR 25009 EN. Luxembourg (Luxembourg): Publications Office of the European Union; 2011. JRC67300.
- MSFD GES TSG-ML (2013): Report: Galgani F., Hanke G., Werner S., Oosterbaan L., Nilsson P., Fleet D., Kinsey S., Thomson R., Van Franeker J., Vlachogianni T., Scoullou M., Veiga J., Palatinus A., Maes T., Korpinen S., Budziak A., Leslie H., Gago J., Liebezeit G., *Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas*. EUR 26113 EN. Luxembourg (Luxembourg): Publications Office of the European Union; 2013. JRC 83385.

- OSPAR Commission (1995): Oslo and Paris Convention for the Prevention of Marine Pollution. Working group on impacts in the marine environment. (IMPACT) . IMPACT 95/4/2.
- OSPAR Commission (2010a): Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR area, Edition 1.0, ISBN 90 3631 973 9., 16 pp.
- OSPAR Commission (2010b): Photo Guide for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR area; 100 m Edition 1.0, 40 pp.
- OSPAR Commission (2010c): OSPAR Recommendation 2010/19 on the reduction of marine litter through the implementation of Fishing-for-Litter initiatives. OSPAR 2010/23/1-E, Annex 47. OSPAR Commission
- OSPAR Commission (2014): OSPAR - Regional Action Plan for Prevention and Management of Marine Litter in the North-East Atlantic 2014-01
- OSPAR (2010 d): Quality Status Report 2010. OSPAR Commission. London. 176 pp.
- Plastics Europe (2013). Plastics – the Facts 2013: An analysis of European latest plastics production, demand and waste data, [http://www.plasticseurope.org/documents/document/20131018104201-plastics\\_the\\_facts\\_2013.pdf](http://www.plasticseurope.org/documents/document/20131018104201-plastics_the_facts_2013.pdf)
- Schulze Dieckhoff, M. & Fleet D. (2008). Verschmutzung der Spülsäume durch Schiffsmüll (Marine Litter) an den Küsten des Nordostatlantiks. Wasser und Abfall, 9, 16-20.
- Tudor, D.T.; Williams, A.T. (2004): Development of a “Matrix Scoring Technique” to determine litter sources at the Bristol Channel beach. Journal of Coastal Conservation, 9, 119-127
- UBA (2013) Häufig gestellte Fragen – Meeresmüll. [http://www.marine-litter-conference-berlin.info/userfiles/file/FAQ\\_Meeresmuell.pdf](http://www.marine-litter-conference-berlin.info/userfiles/file/FAQ_Meeresmuell.pdf)
- UNEP (2006). Ecosystems and Biodiversity in Deep Waters and High Seas. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 178. UNEP/IUCN, Switzerland 2006. ISBN: 92-807-2734-6
- UNEP, 2009. Marine Litter: A Global Challenge. Nairobi: UNEP. 232 pp.