



Natur- und Umweltschutz

Zeitschrift der Naturschutz- und Forschungsgemeinschaft
Der Mellumrat e.V.

Band 15, Heft 1 – Mai 2016



Der Mellumrat e.V. wurde 1925 zum Schutz der Nordseeinsel Mellum gegründet.

Heute betreut der Mellumrat im Oldenburger Land die Inseln Mellum, Minsener Oog und Wangerooge - Schutzgebiete im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ sowie im Binnenland das Naturschutzgebiet „Sager Meere, Kleiner Sand und Heumoor“. Das NSG „Strohauser Vorländer und Plate“ war von 1990-2014 Betreuungsgebiet des Vereins. Am Dümmer ist der Mellumrat als Mitglied des Naturschutzring Dümmer e.V. Partner der Naturschutzstation.



Aufgaben des Mellumrates sind:

- Betreuung von Schutzgebieten auf wissenschaftlicher Grundlage
- Erfassung von Brut- und Gastvogelbeständen
- Erhebungen weiterer für den Natur- und Umweltschutz relevanter Daten
- Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung
- Einsatz von Naturschutzwarten
- Unterhaltung von Stationen und Durchführung von Pflegearbeiten
- Veröffentlichungen, Berichte, Stellungnahmen und Gutachten
- Mitglied der Trägergemeinschaften für die Nationalparkhäuser Wangerooge und Dangast

Die hohen finanziellen Aufwendungen des Mellumrates werden durch Mitgliedsbeiträge, steuerlich absetzbare Spenden und Zuschüsse ermöglicht.

Auch Sie können mithelfen:

- durch Ihre Mitgliedschaft im Mellumrat e.V.
- durch eine einmalige Geldspende oder einen regelmäßigen Förderbeitrag in einer Höhe Ihrer Wahl; durch Sachspenden
- durch Verzicht auf die bei familiären Anlässen, Jubiläen oder im Trauerfall zu erwartenden Aufmerksamkeiten zugunsten einer Zuwendung
- durch Zustiftung in den Stiftungsfonds
- durch eine Berücksichtigung im Nachlass
- durch ehrenamtliche Mitarbeit in den Schutzgebieten.

Spendenkonto des Mellumrates

Raiffeisen-Volksbank Varel-Nordenham

Empfänger: Mellumrat e.V.

Konto Nr. 121 765 800 • BLZ 282 626 73

BIC: GENODEF1VAR • IBAN: DE85 2826 2673 0121 7658 00

„Zukunft Naturschutz - Stiftungsfonds für den Mellumrat e.V.“

Empfänger: Regionale Stiftung der Lz0: Konto Nr. 140 90 93 • BLZ 280 501 00

BIC: BRLADE21LZO • IBAN: DE69 2805 0100 0001 4090 93

Durch unsere Zeitschrift **Natur- und Umweltschutz** werden Sie als Mitglied laufend über die Schutzgebiete, aktuelle Forschungsergebnisse und Aktivitäten des Vereins informiert.

Werden auch Sie Mitglied im Mellumrat e.V.

Eintragspfade von Strandmüll an der Deutschen Nordseeküste

Von Julia Herling, Karsten Lettmann, Holger Freund & Jörg-Olaf Wolff

Einleitung

“Marine litter is any persistent, manufactured or processed solid material discarded, disposed of or abandoned in the marine and coastal environment.” (UNEP). Nach der Definition der United Nations Environmental Programme (UNEP) sind marine Abfälle alle langlebigen, hergestellten oder verarbeiteten beständigen Materialien, die als weggeworfenes oder herrenloses Gut in die marine Küstenumwelt gelangen (Jeftic et al. 2009).

Müll in den Meeren ist in den letzten Jahrzehnten zunehmend zu einem sichtbaren Problem geworden. Jedes Jahr werden weltweit mehrere Millionen Euro investiert, um angelandeten Müll an Stränden und Küstenregionen zu entsorgen und jährlich sterben tausende Vögel, Meeressäuger und Fische an den Folgen der Meeresverschmutzung. Schätzungen der UNEP gehen davon aus, dass jedes Jahr rund 6,4 Mio. Tonnen Müll in die Ozeane eingetragen werden. Doch nur ein geringer Anteil der gesamten Müllmenge bleibt an der Wasseroberfläche. Der Hauptanteil von 70 % akkumuliert im oder auf dem Meeresboden, weitere 15 % stranden an Küsten und auf Inseln (UNEP 2005).

Doch woher kommt der Müll in den Meeren und besonders hier bei uns in der Nordsee?

Durch Beobachtungen gehen Schätzungen davon aus, dass weltweit 80 % der Abfälle von Land (z.B. Einleitung von Abwässern, Müllhalden, Strandtourismus) eingetragen werden und 20 % von seeseitigen Quellen (z.B. Schifffahrt, Fischerei, Bohrplattformen) stammen (Jeftic et al. 2009). In der südlichen Nordsee soll es genau umgekehrt sein (Fleet et al. 2009). Diese Annahme stützt sich auf das jährliche Müllmonitoring der Umweltverbände Mellumrat e.V., Jordsand e.V. und der Schutzstation Wattenmeer e.V., an acht festgelegten Strandabschnitten in Nord- und Ostfriesland (Abb. 1).

Material und Methoden

Zur Näherung der Eintragspfade des Strandmülls in der südlichen Nordsee wurden neben der Darstellung der Gesamtmüllmenge, rückwärtsverlaufende Oberflächenpartikelsimulationen durchgeführt. Hierfür wurden die im Jahr 2014 von Dr. Marcus Schulz aufgearbeiteten Monitoringdaten der drei Umweltverbände zur Verfügung gestellt (Schulz et al. 2014). Diese zeigen für die Jahre 1995-2013 die Jahressummenwerte und die Zusammensetzung des gestrandeten Mülls, welche aus neun Sammel- und 33 Einzelkategorien besteht. Die Berechnung der Bahnkurve von 38 Partikeln erfolgte mit Hilfe von Standardmethoden des Partikel-Trackings und der Verwendung von zeitlich und räumlich hochaufgelösten Strömungs- und atmosphärischen Daten aus der Deutschen Bucht. Um eine erste Abschätzung der Partikelbahnen zu erhalten, wurden die dafür benötigten Strömungsdaten im Vorfeld mit Hilfe des dreidimensionalen Ozeanmodells FVCOM (Unstructured Grid Finite Volume Coastal Ocean Model, Chen et al. 2006) über einen Zeitraum von drei Monaten (01.05.2006-31.07.2006) erzeugt. Um neben den Strömungen eine geeig-

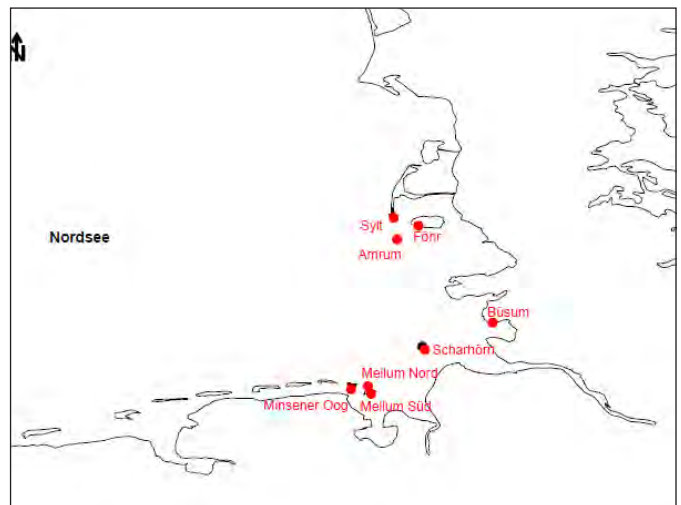


Abb. 1: Lage der acht Kartierungsstrecken (rot) (Quelle: Schulz et al. 2014).

nete Winddrift-Situation an der Wasseroberfläche (2 %) simulieren zu können, wurden zusätzlich Winddaten des National Centers for Environmental Prediction (NCEP) aus dem Jahr 2006 in den Partikel-Tracking-Algorithmus eingefügt. Während der rückwärtsverlaufenden Berechnungen wurden die Startpunkte der Simulationen entlang der acht Sammelstellen gelegt, wodurch über einen Zeitraum von 30 Tagen der Weg der einzelnen Partikel zurück gerechnet werden konnte, um zu einem möglichen Ursprungsort zu gelangen. Die hierfür benötigten geographischen Koordinaten wurden von der Internetseite des Projekts Marine Traffic (<http://www.marine-traffic.com/>) entnommen.

Ergebnisse

Die Gesamtmüllmenge der acht Kartierungsstrecken im Zeitraum von 1995-2013 ergab eine Anzahl von ca. 180.000 Müllteilen, welche mit 39 % überwiegend auf Scharhörn gefunden worden sind. Gefolgt von Mellum Süd mit 17 % und Bismarck mit 15 %. Die Nordfriesischen Inseln machten insgesamt einen

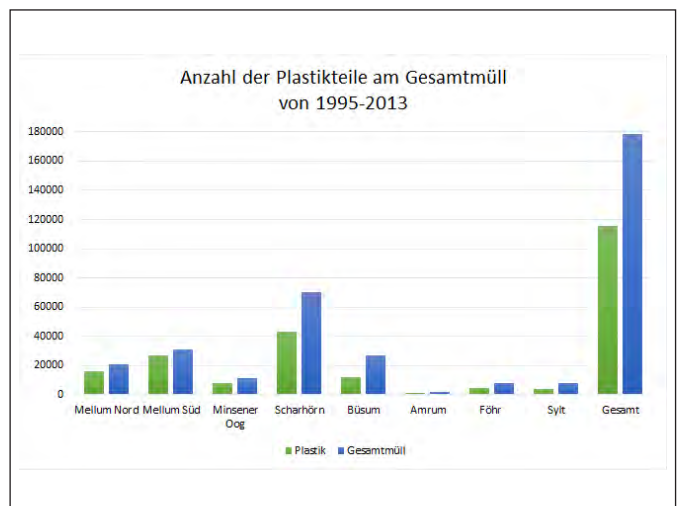


Abb. 2: Gesamtmüllmenge sowie der Plastikanteil der Deutschen Bucht (1995-2013) (Quelle: Herling 2015).

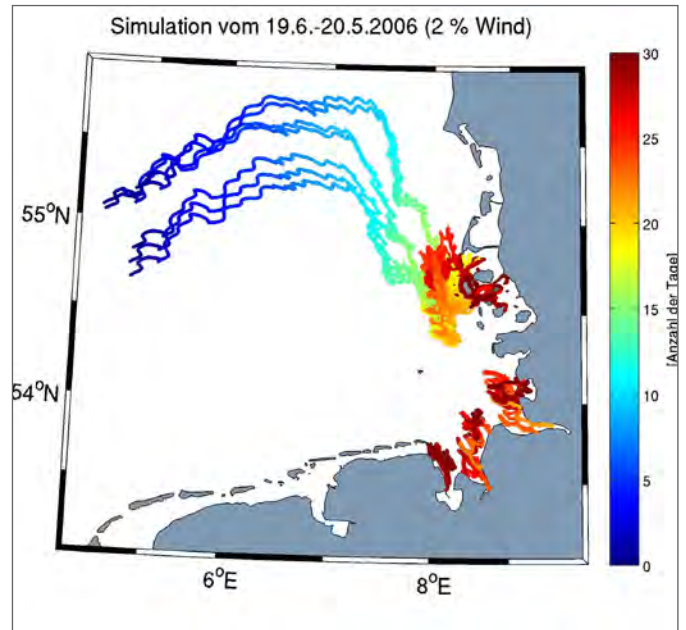
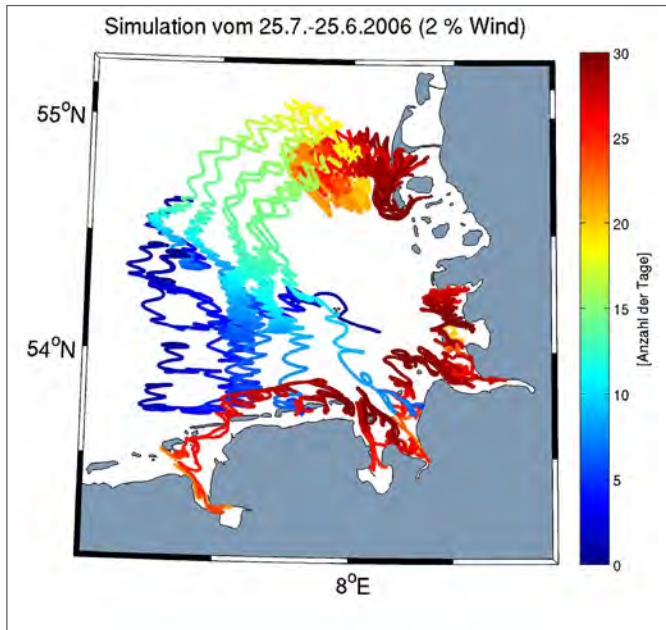


Abb. 3: Darstellung der Rückwärtssimulationen im Zeitraum von 30 Tagen

(Quelle: Herling 2015).

Anteil von 9 % der Gesamtmüllmenge aus. Der Plastikanteil lag durchschnittlich bei 62 % (Abb. 2). Auch die Partikelsimulationen zeigen während verschiedener Zeiträume deutliche regionale Unterschiede (Abb. 3). Die Partikel aus Nordfriesland (Amrum, Föhr, Sylt) drifteten in den Rückwärtssimulationen überwiegend in die offene Nordsee bis hinunter zu den ostfriesischen Inseln. Die Partikel von Mellum, Minsener Oog, Scharhörn und Büsum erreichen meist nach vier Tagen die Flussmündung von Ems, Weser und Elbe sowie den Jadebusen. Das heißt, es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Partikel vier Tage benötigt haben, um aus den Flussmündungen ihren späteren Fundort an den entsprechenden Stränden zu erreichen. Auch Kontrollsimulationen mit 800 Partikeln zeigen diesen Verlauf. Aufgrund der sehr großen Müllmengen auf Scharhörn, zeigt Abbildung 4 einen Ausschnitt aus einer Kon-

trollsimulation der Insel. Während dieser Simulation sind die Partikel nach max. 10 Tagen in den Flüssen Weser und Elbe angekommen oder an der Küste gestrandet.

Diskussion

Bereits in früheren Untersuchungen wurde die Schifffahrt mit einer erhöhten Müllabundanz in der Nordsee in Verbindung gebracht (Fleet 2003, Herr 2009, Tudor et al. 2002). Vergleicht man die räumliche Verteilung der Müllmenge entlang der acht Strände mit dem Verlauf der Hauptschiffahrtsrouten der Deutschen Bucht ist festzustellen, dass die größten Müllmengen an Stränden nahe der Schiffwege dokumentiert worden sind (Abb. 5). Mellum, Minsener Oog und Scharhörn liegen in direkter Nähe zum Verkehrstrennungsgebiet nördlich der ostfriesischen Inseln und die Hafenstadt Büsum liegt nördlich der Elbeinfahrt. Die müllarmen Strände Amrum, Föhr und Sylt liegen in einem verkehrsberuhigten Bereich entlang der Küste Schleswig-Holsteins. Die Partikelsimulationen zeigen einen ähnlichen Verlauf. Die Partikel von Mellum, Minsener Oog, Scharhörn und Büsum stammen vorwiegend aus den

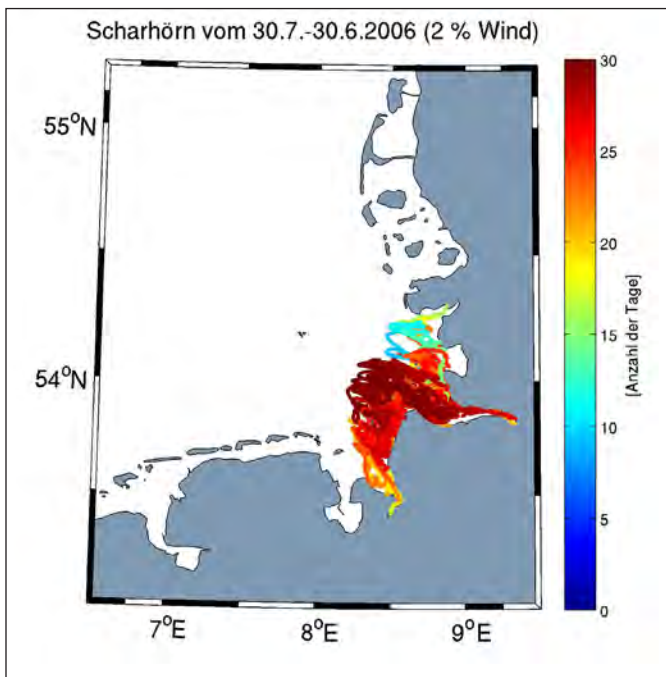


Abb. 4: Kontrollsimulation mit 100 Partikeln im Bereich Scharhörn (Quelle: Herling 2015).

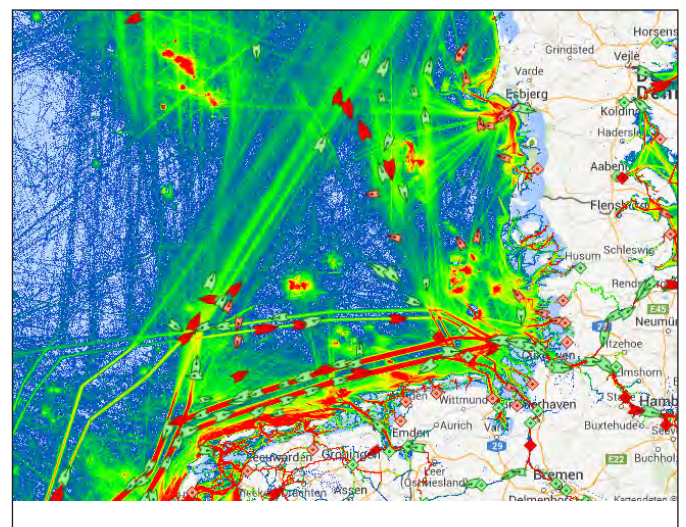


Abb. 5: Das Verkehrstrennungsgebiet und die Hauptschiffahrtsrouten der Deutschen Bucht (Quelle: Marine Traffic, 2015)

Flüssen Weser und Elbe sowie dem Verkehrstrennungsgebiet der Deutschen Bucht bis hin zur Emsmündung.

Die Eintragspfade der Partikel von Nordfriesland liegen vermutlich in der offenen Nordsee oder dem Bereich nördlich der ostfriesischen Inseln. Somit steht die räumliche Aufteilung der Partikelbahnen in direktem Zusammenhang mit den regionalen Unterschieden der Schiffsbewegung und der vermutlich darauf aufbauenden Müllabundanz in der Deutschen Bucht. Dies könnte auf unterschiedliche Eintragspfade des Strandmülls zwischen Nord- und Ostfriesland hindeuten. Die außergewöhnlich hohen Müllmengen am Strand von Scharhörn sind vermutlich auf die Lage der Insel vor der Weser- und Elbmündung und dem dortigen Schiffsverkehr zurück zu führen, wie auch Schulz (2014) bereits diskutierte. Zudem kommt es dort womöglich zu einer, durch Strömungen bedingten, Akkumulation des Mülls. Nach Barnes et al. (2009) stagniert das Plastikvorkommen in den Meeren, was vermuten lässt, dass der Plastikeintrag gleich bleibt oder eventuell sogar zunimmt, da Plastik mit den Jahrzehnten zu sogenanntem Mikroplastik zerfällt, was positive Auswirkungen auf die Müllhäufigkeit haben müsste. Es ist besorgniserregend, dass dies trotz des im Jahr 1973 in Kraft getretenen MARPOL Abkommens, mit Anlage V zur Verhütung der Verschmutzung durch Schiffsmüll, und der OSPAR Kommission bisher nicht eingetreten ist. Daher ist es notwendig, Müllkartierungen weiterhin und vermehrt durchzuführen und die Daten im Hinblick auf mögliche Eintragspfade auszuwerten. Hierbei wären regelmäßige Müllkartierungen entlang der Flüsse Ems, Weser und Elbe sinnvoll, um genauere Informationen über den Mülltransport über die Flusssysteme zu erhalten. Zudem wäre eine Ausweitung auf weitere Inseln nahe der Schiffswege zu empfehlen, wie beispielsweise Borkum oder Helgoland. Doch auch stärkere Kontrollen an Häfen und schwerwiegendere Sanktionen für Verstöße gegen das MARPOL Abkommen sind unabdingbar. Dies könnte durch verbesserte finanzielle Anreize und staatliche Subventionen zur Müllentsorgung in den Häfen gefördert werden. Neben vermehrter Aufklärung auch an Stränden, auf Fähren und Freizeitbooten und vermehrten Kontrollen zur Einhaltung der Auflagen nach Anlage V des MARPOL Abkommens, ist besonders in der Kunststoffproduktion, im Transport und der Wiederverwertung langfristige Veränderung notwendig. Denn beispielsweise 50 % der jährlichen Plastikproduktion werden zu Abfall und lediglich 33 % davon werden wieder recycelt (Consultic, 2014). Somit ist der Anteil an Einwegprodukten im Vergleich zu langlebigen Produkten deutlich höher. Dies sind nur einige wenige dringend notwendige Maßnahmen, um der Meeresverschmutzung entgegen zu wirken. Für weitere, auf diese Arbeit aufbauende Ausarbeitungen wäre es ratsam, die Partikelsimulationen über einen längeren Zeitraum als die hier verwendeten drei Monate, durchzuführen. Diese sind nur ein Anfang, um das vielfältige und dynamische System Meer erfassen zu können. Zudem wäre es wichtig, die Bedeutung der Flusssysteme genauer zu beleuchten. Welchen Einfluss hat die Strömung der Flüsse und wie viel Müll wird darüber vom Binnenland in die Nordsee eingeleitet?

Literatur

- Barnes, D., Galgani, F., Thomson, R., & Barlaz, M. (2009): Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. 364, S. 1985-1998.
- Chen, C., Huang, H., Beardsley, R.C., Liu, H., Xu, Q., Cowles, G. (2006): A finite-volume numerical approach for coastal ocean circulation studies: comparisons with finite difference models. - *Journal of Geophysical Research* 112, C03018.
- Consultic (2014): Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2013 - Kurzfassung – Alzenau.
- Fleet, D. M. (2003): Untersuchung der Verschmutzung der Spülsäume durch Schiffsmüll an der deutschen Nordseeküste. Bremen: Hochschule Bremen.
- Fleet, D., van Franeker, J., Dagevos, J., & Hougee, M. (2009): Marine Litter. - Wilhelmshaven: Common Wadden Sea Secretariat.
- Herling, J. (2015): Strandmüll entlang der Deutschen Bucht – Eintragspfade und Verteilungsmuster von 1995-2013. - Bachelorarbeit. Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.
- Herr, H. (2009): Vorkommen von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in Nord- und Ostsee - im Konflikt mit Schifffahrt und Fischerei. - Universität Hamburg.
- Jeftic, L., Sheavly, S., & Adler, E. (2009): Marine Litter: A Global Challenge. Nairobi: UNEP
- MarineTraffic. (2015): Live Map. Von <http://www.marinetraffic.com/> abgerufen.
- Schulz, M. (2014): Statistische Analysen von Strandmülldaten der deutschen Nordseeküste. Universität Osnabrück.
- Schulz, M., Clemens, T., Fleet, D., Flegel, I., Förster, H., Gaus, S. & Schrey, E. (2014): Zur Müllbelastung der Nordsee - eine statistische Analyse von Langzeituntersuchungen an Stränden der Deutschen Nordseeküste. – (Ztschr. Mellumrat e.V.) *Natur- und Umweltschutz*, 13.
- Tudor, D., Williams, A., Randerson, P., Ergin, A., & Earll, R. (2002): The use of multivariate statistical techniques to establish beach debris pollution sources. - (J. o. Research, Hrsg.) 36, S. 716-725.
- UNEP (2005): Marine Litter, an analytical overview. Nairobi: United Nations Environmental Programme.

Anschrift der Verfasser:

Julia Herling¹, Karsten Lettmann², Holger Freund¹ & Jörg-Olaf Wolff²

¹ Carl von Ossietzky Universität
Institut für Chemie und Biologie des Meeres - AG Geoökologie
Schleusenstr. 1, 26382 Wilhelmshaven.

² Carl von Ossietzky Universität
Institut für Chemie und Biologie des Meeres - AG Physikalische Ozeanographie (Theorie),
Carl von Ossietzky Str. 9-11, 26111 Oldenburg.