



Natur- und Umweltschutz

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

Band 16, Heft 1 – Mai 2017



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.

Sehr geehrte Mitglieder, liebe Freunde und Förderer des Vereins!

„So liegt Mellum vor uns. Ein Idyll, ein Stückchen unentweiheter Natur, nur wenigen bekannt. Aber wer gleich mir einmal Wochen auf dieser einsamen Wattinsel verbracht hat, wer bei Sonnenschein oder Regen oder Gewitter und Sturmflut ihre Reize genossen hat, dem bleibt sie fest in Erinnerung. Denn hier ist noch Natur, wie sie sein sollte, wo jegliches Getier sich ungefährdet seines Lebens freuen kann!“ – Zitat aus K. H. Händel; „Mellum 1927“ (Beitrag S. 34 u. 35 dieser Ztschr.).

Mellum vor 90 Jahren – viele von uns würden gerne eine Zeitreise unternehmen, um die Insel in jener Zeit kennen zu lernen, die grade einmal ein Menschenleben zurück liegt. Vieles hätte einen Wiedererkennungswert: Immer noch gibt es den Hohe-Weg-Leuchtturm und die Insel liegt als „ein kleiner grüner Landstreifen“ vor einem. Noch immer ist es relativ schwierig auf die Insel zu gelangen. Immer noch prägen ausgedehnte Schlick- und Sandwatten, Quellerfluren und mäandrierende Priele in der Salzwiese und Dünen das Landschaftsbild. Nach wie vor beeindruckt die Insel durch eine hohe Anzahl an Brut- und Gastvögeln.

Und immer noch beobachten und schützen Vogelwärter/ Naturschutzwarte die Brutvögel, sammeln Flaschenposten oder bergen Holz zum Heizen. Unter „anderes Strandgut“ fallen jedoch nicht mehr „gefüllte Kisten“, sondern Unmengen an Strandmüll, sichtbarer Teil von Meeresverschmutzung. Unsere Mitarbeiter müssen weiterhin ihre Unterkunft instand halten. Sie müssen immer noch Tagebücher führen und Essen kochen. Allerdings zählen „Fische fangen und Miesmuscheln einholen“ nicht mehr zur Tagesroutine. Immer noch werden Brutvögel beringt, nicht mehr generell, sondern im Rahmen spezieller Forschungsprogramme.

Aber die Unterschiede zur Situation vor 90 Jahren fallen jedem Besucher sofort auf: Die Insel hat sich in Größe und Form verändert. Es gibt den Ringwall mit Bunkertrümmern, als Hinterlassenschaft des 2. Weltkrieges. Die markante Mel-lumbake, das Wahrzeichen der Insel, ist verschwunden. Im Bereich des Eingedeichten leuchtet in Weiß mit rotem Dach das Stationsgebäude des Mellumrats. Hier wachsen auch Büsche und kleine Bäume. Die Anzahl der vorkommenden Pflanzenarten hat deutlich zugenommen und Teile der Salzwiesen befinden sich in einem Altersstadium. Bereits die Rufe der Brutvögel zeigen dem Besucher, dass es im Laufe der vergangenen 90 Jahre ebenfalls deutliche Veränderungen nach Art und Anzahl der Brutvögel gegeben hat.

Früher bedrohten Abschuss und Eierraub die Brutvögel. Später gab es Pläne für eine landwirtschaftliche Nutzung der Insel sowie zur Anlage einer zentralen Munitionsentschärfung. Heute sind es Themen wie Hafenausbau, Flussvertiefungen, Zunahme des Schiffsverkehrs, Offshore-Windparks und die Müllverschmutzung, die uns beschäftigen.

Mellum hat dennoch seinen Reiz nicht verloren. Es ist ein Refugium geblieben. Und das ist das Großartige: Prozesse der Inselbildung, einer ungestörten Sukzession und der Veränderung einer vielfältigen Vogelwelt – die natürliche

Inhalt

Vorwort des Vorsitzenden des Mellumrates e.V., Dr. Thomas Clemens	3
Heckroth, M.: 152. Mitgliederversammlung des Mellumrat e.V.	4
Ankündigungen und Termine	6
Nachruf auf Gunther Stöckmann,	7
Gesicherte Zukunft für den Naturschutz „Die eine Generation baut die Straße, auf der die nächste fährt“	7
Martens, A. Ausstellung „Müll im Meer und seine Folgen“ - Resonanz im National-Park-Haus Fedderwardsiel	8
Nadine Knipping in den Nationalpark-Beirat berufen, Dr. Jörn Wrede nach einem Jahrzehnt engagierter Mitarbeit abgelöst	10
de Boer, J.: Mikroplastik in Kläranlagen	11
Clemens, T., Folger, L., Runar, J. & J. Sander: Containerstrandungen auf den Ostferiesischen Inseln im Winterhalbjahr 2916/2017	14
Röhrlich, D.: Umweltgifte im Tiefseeegraben – überraschend hohe PCB-Werte gefunden	19
Herrmann, J.: Wale als Opfer von Meeresmüll. In Norwegen euthanasierter Cuvier-Schnabelwal trug 30 Plastiktüten	20
Schöneich-Argent, R., Rcker, M., Meyerjürgens, J. Hahner, F. & K. Stephan: Projekt Makroplastik in der südlichen Nordsee – Ein Zwischenbericht	25
Nehls, G.: Kollisionen von Vögeln an Windkraftanlagen: Ergebnisse der PROGRESS-Studie	29
Händel, K.: Mellum 1927	33

Titelbild: Löfflerpaar mit Jungen in der Kolonie auf Mellum. Foto: H. Uhlmann,

Dynamik der Insel -lassen sich nach wie vor auf Mellum beobachten und erfahren.

Dies zu erhalten bemüht sich der Mellumrat in enger Kooperation mit der Nationalparkverwaltung. Und wir sind froh, dass auch in diesem Jahr Exkursionen zur Insel Mellum mit der WEGA II angeboten werden.

Ihr Thomas Clemens, Vorsitzender

152. Mitgliederversammlung des Mellumrat e.V.

Von Mathias Heckroth

Die 152. Mitgliederversammlung des Mellumrates fand am Samstag den 01.04.2017 im Nationalpark-Haus Dangast statt. Der 1. Vorsitzende Dr. Clemens begrüßte die anwesenden Mitglieder und bedankte sich beim Leiter des Nationalpark-Hauses Herrn Lars Klein. Zu Beginn der Sitzung gedachte die Versammlung der seit der letzten Mitgliederversammlung verstorbenen Mitglieder. Am 12.02.2016 Helmut Arnold aus Wangerooge, am 18.04.2016 verstarb Markus Müller aus Hatten, am 05.08.2016 Prof. Dr. h.c. Hans-Jürgen Appelrath aus Oldenburg, am 18.03.2017 Dr. Gunter Bronsart von Schellendorf aus Tessin und am 12.03.2017 verstarb der Mitgliedsvertreter des Landkreises Friesland, Dirk von Polenz. Am 20.01.2017 verstarb Herr Gunther Stöckmann. Herr Stöckmann war zwar nicht Mitglied im Verein, aber ein ganz besonderer Gönner unseres Vereins. Der Mellumrat ist den Verstorbenen dankbar für deren engagiertes Mitwirken und wird ihr Andenken in Ehren halten.

Nach Feststellung der fristgerechten Einladung und Beschlussfähigkeit der Versammlung wurde das Protokoll der 151. Mitgliederversammlung genehmigt.

Seinen Bericht begann Dr. Clemens mit einem Dank bei den Vorstandsmitgliedern, dem Geschäftsführer, den Beauftragten, den ehrenamtlichen Naturschutzwarten, den zahlreichen Mitgliedern und den Spendern für ihr Engagement im und für den Mellumrat.

Das Jahr 2016 war sehr arbeitsreich mit vielen Ereignissen, Veränderungen und Aktionen. Es begann spektakulär mit der Strandung von zwei Pottwalen auf Wangerooge und endete mit der Strandung von 5 Holzcontainern auf der Insel. Neben den routinemäßigen Arbeiten der Schutzgebietsbetreuung, Brut- und Gastvogelerfassungen, der Öffentlichkeitsarbeit und sonstigen Erhebungen war noch sehr prägend der Neubau der Weststation auf Wangerooge. Das Bauvorhaben ist inzwischen komplett abgeschlossen. Die Station wird seit September von unseren FÖJ-lern bewohnt.

Auch in den anderen Schutzgebieten ist viel passiert. Besonders hervorzuheben ist eine beständige Erneuerung des Inventars und die Verbesserungen der Arbeitssituationen für die vielen ehrenamtlichen Naturschutzwarte.



Radarturm und Station der WSV auf Minsener Oog.

Foto: D. Frank, 18.09.2016



Arbeitseinsatz im Trichtergelände, Wangerooge am 08.03.2017; v.li.: R. Mannherz, H. Irps, H. Janetzky, B. Dellwisch, L. Folger, W. Lose, H. Wemhoff deGrot, J. Sander, J. Stipp, H. Meinz. Foto: M. Heckroth

Als Vertreter der Naturschutzverbände in Niedersachsen war der langjährige Vorsitzende Dr. Wrede 10 Jahre im Nationalparkbeirat vertreten. Als Nachfolge wurde von den Nds. Naturschutzverbänden Nadine Knipping als Vertreterin im Nationalparkbeirat vorgeschlagen und zusammen mit Holger Wesemüller in den Beirat berufen. Frau Knipping ist mit ihrem Mann die Beauftragte des Mellumrats für die Insel Mellum. Dr. Clemens gratulierte ihr zu dieser Berufung und wünscht für diese Aufgabe viel Erfolg.

Mit der Betreuung des Schutzgebietes Minsener Oog konnte in diesem Frühjahr nicht wie gewohnt begonnen werden. Eine Überprüfung der Wohn- und Arbeitsräume auf Minsener Oog hat ergeben, dass das Gebäude nicht standfest ist, da einige Stützpfiler des Gebäudes unterspült worden sind. Aus Sicherheitsgründen darf es deshalb derzeit nicht betreten werden. Alle Beteiligten bemühen sich um eine schnelle Lösung, damit die Betreuungssaison auf Minsener Oog schnellstmöglich aufgenommen werden kann.

Die Umsetzung der für den Bau des Windparks Nordergründe vorgesehenen Schutz- und Kompensationsmaßnahmen auf Minsener Oog sind aus organisatorischen Gründen auf August 2017 verschoben worden. Unterdessen ist der Bau des Windparks Nordergründe weitgehend abgeschlossen. Die Windräder stehen bereits, nur die Konverterstation muss noch errichtet werden. Der Vertragsabschluss für die auf 12 Jahre festgesetzten Monitoringaufgaben bei den Seeschwalben steht kurz bevor. Die Monitoringaufgaben sollen noch 2017 beginnen.

Im November wurde auf Wangerooge im Rahmen des Projektes zur Erweiterung und Optimierung des Bruthabitats von Wiesenvögeln im Ostinnengroden der Insel, mit einer Forstfräse im Trichtergelände der überwiegende Teil der Gehölze maschinell gerodet. Ein Restbestand Gehölze von ca. 2.700 m² blieb zunächst stehen. Dieser wurde durch ehrenamtliche Kräfte in 3 Arbeitseinsätzen beseitigt. Damit konnte am 08.03.2017 das durch die Stöckmann-Stiftung für Umwelt und



Naturschutzwartelehrgang 2017; vorne v.li.: I. Zwoch, L. Folger, J. Sander, B. Dellwisch, K. Plöger, M. Heckroth, A. Radowski; hinten v.li.: M. Heinrichsdorff, H. Meinz. Foto: H. Behrends, 28.03.2017

Naturschutz geförderte Projekt abgeschlossen werden. Es wurden damit insgesamt 3,1 ha des mit Büschen bestandenen Geländes freigestellt. Herr Clemens bedankte sich bei allen Beteiligten für den Einsatz.

Das Gebiet bedarf einer dauerhaften Pflege in Abstimmung mit der Nationalparkverwaltung, damit es ein Offenbiotop bleibt. In den kommenden Jahren müssen regelmäßig Pflegeschnitte durchgeführt werden, um Neuaufwuchs zu unterbinden. Die frei gelegten ehemaligen Bombentrichter sollen auch noch aufgereinigt werden.

Die durchgeführten Maßnahmen sollen nicht nur dem Erhalt des Inselcharakters und dem Artenschutz dienen, sondern könnten auch dem Tourismus förderlich sein. Für Inselgäste haben Naturerlebnisse im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer einen ganz besonderen Stellenwert. Auf Wangerooge zählen dazu die Beobachtung von Wiesenvögeln und der Anblick des ungewöhnlich üppigen Vorkommens von Orchideen in den Offenbereichen der Innengroden. Deshalb könnte nach Vorstellung des Mellumrates auch eine Beobachtungsmöglichkeit, mit deren Hilfe Einheimischen und Gästen diese Besonderheiten der Insel nähergebracht werden ohne den Schutzzweck zu gefährden, eingerichtet werden. Dazu soll gemeinsam mit der Nationalparkverwaltung und der Gemeinde sowie der Unterstützung durch die Stöckmann-Stiftung ein Konzept erarbeitet werden.

Es folgte eine kurze Aussprache zu den Ausführungen des Vorsitzenden.

Geschäftsführer Heckroth stellte der Versammlung die Entwicklung der Mitgliederanzahl vor. Der Verein hat seit der letzten Mitgliederversammlung 21 neue Mitglieder gewinnen können. Es waren 6 Austritte zu verzeichnen, 4 Mitglieder sind verstorben. Damit beläuft sich der Mitgliederstand auf 23 juristische und 377 persönliche Mitglieder. Herr Heckroth stellte auch die Besetzung der Stationen im Jahr 2017 vor. Alle Stationen sind gut besetzt und die Betreuung der Schutzgebiete ist damit für alle Gebiete gesichert.

Neben den routinemäßigen Aufgaben in den Schutzgebieten sind in 2017 viele zusätzliche Aktivitäten geplant, u.a. Probensammlungen, Bruterfolgsmonitoring, Pflegearbeiten und die Beteiligung bei den 9. Zugvogeltagen (14. – 22.10.2017). Mit dem Ende der Zugvogeltage und dem Zugvogelfest in Horumersiel soll auch wieder ein Abschlusstreffen in der Jugendherberge Schillighörn aller diesjährigen Naturschutzwarten verbunden werden.

Die Ausstellung „Müll vermeiden – Meere schützen“ befindet sich derzeit in einem leerstehenden Ladengeschäft im Schaufenster der Fußgängerzone von Varel. Das Angebot ist seitens des Ladenbesitzers kostenlos incl. der abendlichen Beleuchtung. Gemeinsam mit dem Umweltministerium wird die Ausstellung

auf der Ideen-Expo im Juni in Hannover präsentiert werden. Geplant ist auch eine Müllsammelaktion auf Mellum am 05. August 2017.

Im Sommer 2017 wird wieder ein Freilichttheater in Dangast mit dem Stück „Das Geisterschiff“ stattfinden. Die Aufführungen werden durch eine Naturschutzausstellung der im Landkreis Friesland tätigen Naturschutzverbände begleitet. Der Mellumrat wird seinen Stand unter dem Motto „Geisternetze im Meer“ präsentieren.

Die Jahresrechnung 2016 und der Haushaltsplan 2017 wurden vorgestellt. Die Kassenprüfung ergab keine Beanstandungen, der Vorstand wurde einstimmig entlastet. Der neue Haushaltsplan wurde angenommen.

Der weitere Tagesordnungspunkt war die Satzungsänderung. Um die Gemeinnützigkeit des Vereins nicht zu gefährden, ist die Satzung (Stand vom 14.03.2015) in § 2 (Gemeinnützigkeit) unter Ziffer 3 nach Aussage des Finanzamts Wilhelmshaven wie folgt zu ergänzen: „Die Mitglieder erhalten keine Zuwendungen aus Mitteln des Vereins.“ - Der Änderung der Satzung wurde einstimmig und ohne Enthaltungen zugestimmt.

Unter „Verschiedenes“ wurden Fragen, Wünsche und Anregungen der Mitglieder aufgenommen und diskutiert. Es wurde angeregt, das Herbsttreffen am 11.11.2017 im Gebietsteil Spolener Moor des Naturschutzgebiets Lengener Meer und Umgebung durchzuführen.

Im Anschluss an die Mitgliederversammlung erfolgte die Filmvorführung „Permanent - Plastics is forever“ des Filmemachers Wolf-Dietrich Hufenbach, dem sich eine angeregte Diskussion anschloss.

Das ausführliche Protokoll der 152. Mitgliederversammlung kann in der Geschäftsstelle des Mellumrat e.V. in Varel-Dangst eingesehen werden.

Ankündigungen und Termine

Exkursionen zur Insel Mellum mit der WEGA II von Wilhelmshaven Nassauhafen nach Mellum

Sa. 12.08.17 ab WHV Nassauhafen 06.00 Uhr
Rückankunft ca. 16.00 Uhr

So. 13.08.17 ab WHV Nassauhafen 07.00 Uhr
Rückankunft ca. 17.00 Uhr

Fr. 29.09.17 ab WHV Nassauhafen 08.30 Uhr
Rückankunft ca. 18.30 Uhr

Sa. 30.09.17 ab WHV Nassauhafen 09.30 Uhr
Rückankunft ca. 19.30 Uhr

Ticketverkauf und Infos: Reederei Cassen Eils, telefonisch unter 0421/667600 oder per Mail an info@cassen-eils.de.

2. Wangerooger Müllaktionstage am 16./17.06.2017

Eine Kooperation des Nationalpark-Hauses Wangerooge mit der Zukunftswerkstatt Wangerooge, der Kurverwaltung Wangerooge, dem NABU, dem Mellumrat, der Universität Oldenburg, der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer und der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz / FÖJ.

Programm:

Fr. 16.06.17, 19:30 Uhr: Vortrag „Müllkippe Meer – der mühsame Weg aus der Plastikkfalle?“ Dr. Kim Cornelius Detloff, Meeresbiologe, Leiter NABU Meeresschutz Nationalpark-Haus Wangerooge

Sa. 17.06.17; 10:00 – 13:00 Uhr:

Gemeinsame Müllsammelaktion, Strand

14:00 Uhr: Imbiss, Obere Strandpromenade

15:30 Uhr: An der Kreuzung Zedeliusstraße/Elisabeth-Anna-Straße gemeinsames Müllsortieren der Funde nach dem OSPAR-Schlüssel mit Katharina Stephan und Rosanna Schöneich-Argent, Universität Oldenburg;

19:30 Uhr: Film „Plastic Planet“ von Werner Boote im Nationalpark-Haus



1. Wangerooger Strandmüllaktionstage.

Fotos: J. Ulber, 2016



Einladung der Nationalparkverwaltung zu den Zugvogeltagen 2017.
Illustration: R. Lottmann

9. Zugvogeltage im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer vom 14. – 22.10.2017

Informationen zu den Zugvogeltagen und Details zu den Angeboten unter www.zugvogeltage.de

Müllsammelaktion auf Mellum am 05.08.2017

Ein Aufruf zur Beteiligung an der Aktion erfolgt seitens der Geschäftsstelle sobald die Abfahrtszeiten etc. bekannt sind. Anmeldungen unter info@mellumrat.de

Herbsttreffen des Mellumrat e.V. am Sa. 11. Nov. 2017

Führung ins Teilgebiet Spolser Moor/Lengener Meer des NSG „Stapeler Moor und Umgebung“; das anschließende Treffen mit den Berichten aus den Schutzgebieten in der Ruteler Mühle, siehe beigefügte Einladung.

Nachruf auf Gunther Stöckmann

Am 20. Jan. 2017 verstarb der Diplomlandwirt Gunther Stöckmann im Alter von 91 Jahren.

Herrn Stöckmann persönlich kennen zu lernen, war mir leider nicht vergönnt. Das ließ sein angegriffener Gesundheitszustand in den vergangenen Jahren nicht mehr zu. Er wurde mir als ein bescheidener Mann beschrieben, der im hohen Alter den Ausblick in seinen Garten und den Anblick der Vögel liebte. Im Jahre 2007 gründete er die „Stöckmann-Stiftung zur Förderung von Umwelt und Naturschutz“. Dabei lagen dem Stifter insbesondere Maßnahmen zum Erhalt und zur Förderung der Vogelwelt am Herzen.

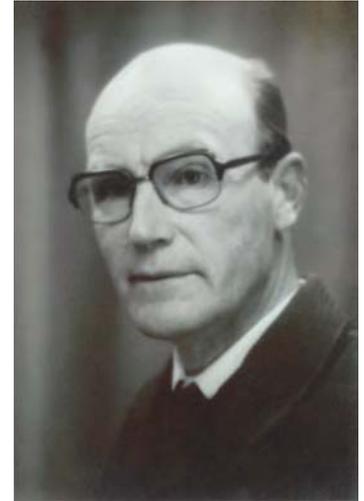
Herr Stöckmann ermöglichte mit einer großzügigen persönlichen Spende den Neubau der Nationalparkstation Wangerooge West des Mellumrats, die ihm zu Ehren den Namen „Gunther Stöckmann-Haus“ trägt. Dieser Neubau, der im Sommer 2016 eingeweiht wurde, ist für die über 80jährige Betreuungstätigkeit des Mellumrats auf der Insel in Zusammenarbeit mit der Nationalparkverwaltung zukunftsweisend. Er ermöglicht es, auch weiterhin zahlreiche junge Menschen an praktische Naturschutzarbeit heran zu führen.

Die Stöckmann-Stiftung finanziert zudem seit 2014 das Projekt „Erweiterung und Optimierung des Bruthabitats von

Wiesenvögeln im Ostinnengroden der Insel Wangerooge. – Biotopmanagement im Trichtergelände“. Der Ostinnengroden ist für Kiebitz, Uferschnepfe, Rotschenkel und Co. ein Rückzugsgebiet von nationaler Bedeutung und verdient unseren ganz besonderen Schutz.

Mit Gunther Stöckmann ist ein großer Gönner des Mellumrats verstorben, der über seinen Tod hinaus mittels der von ihm gegründeten Stiftung den Natur- und Umweltschutz fördert. Wir werden sein Andenken in Ehren halten und dankend bewahren.

Thomas Clemens



Gesicherte Zukunft für den Naturschutz „Die eine Generation baut die Straße, auf der die nächste fährt“



Dieses wunderbare Zitat aus China veranschaulicht die Voraussetzung, unter der Generationen übergreifend alles weiter im Fluss erhalten bleibt. Enorme Kraftanstrengungen sind hierfür aber erforderlich. Dies betrifft u. a. auch die Bewahrung der Natur und ihre Artenvielfalt.

Der Mellumrat e. V. hat sich dieses seit 1925 erfolgreich zur Aufgabe gemacht, insbesondere im nordwestdeutschen Küstenraum. Aber ohne ausreichende finanzielle Mittel ist sein breit angelegtes Tätigkeitsfeld nicht sicher darstellbar.

Aus diesem Grund hat der Verein Anfang 2008 unter dem Dach der Regionalen Stiftung der Landessparkasse zu Oldenburg (LzO) den: „**Zukunft Naturschutz – Stiftungsfonds für den Mellumrat e. V.**“ errichtet, als die Vereinsverantwortlichen vor der Frage standen, wie man die umfangreichen Aufgaben auch zukünftig mit Kontinuität bewältigen könne. Dieser soll langfristig dazu beitragen - unabhängig von der jeweiligen Haushaltssituation des Landes - dauerhaft die ehrenamtliche Arbeit des Mellumrates abzusichern. Ferner ermöglicht er die Schaffung von Freiräumen für die Finanzierung zusätz-

licher, dringend erforderlicher Projekte u.a. zur Stärkung des Umweltbewusstseins.

Alle, die sich dem Mellumrat e. V. verbunden fühlen, können seine Arbeit langfristig jederzeit in Form von Spenden oder Zustiftungen unterstützen:

Empfänger: Regionale Stiftung der LzO
IBAN DE 69 28050100 0001 409093
BIC-Code BRLA DE 21 LZO

Verwendungszweck: Stiftungsfonds Mellumrat „Zukunft Naturschutz“ - bitte angeben, ob Spende oder Zustiftung.

Da die Regionale Stiftung der LzO als gemeinnützig anerkannt ist, können Zuwendungen an den Mellumrat-Stiftungsfonds im Rahmen der jeweiligen individuellen Möglichkeiten ebenso steuerlich geltend gemacht werden wie Spenden an den Verein. Auch testamentarische Verfügungen zu Gunsten des gesonderten Stiftungsfonds sind möglich.

Wirken Sie ein Stück weit mit an der Gestaltung der besagten „Straße“ für nachfolgende Generationen – hier, unmittelbar in Ihrer Region.

Regionale Stiftung der LzO
Gabriele Mesch
Geschäftsführerin

Ausstellung „Müll im Meer und seine Folgen“ - Resonanz der Besucher im Nationalparkhaus Fedderwardersiel

Von Annegrete Martens



Ausstellung „Müll im Meer und seine Folgen“ im Nationalparkhaus Fedderwardersiel.

Das Nationalpark-Haus(NLPH) und Regionalmuseum Fedderwardersiel ist ein Besuchermagnet in Butjadingen, Landkreis Wesermarsch. Jährlich suchen rd. 40.000 Gäste diese Einrichtung auf, darunter ca. 40 Schulklassen, Gruppen vom nahegelegenen Center-ParkTossens, der Jugendherberge in Nordenham sowie Seniorengruppen und Familien mit Kindern.

Schwerpunkte des Hauses sind sowohl die herausragende Bedeutung des UNESCO Weltnaturerbes „Wattenmeer“ als auch die Entstehung der Natur- und Kulturlandschaft zwischen Weser und Jadebusen mit Siedlungsgeschichte, Deichbau und Fischerei im Weserästuar.

Von Januar 2015 bis Februar 2017 wurde das Angebot des Nationalpark-Hauses durch die Wanderausstellung des Mellumrats „Müll im Meer und seine Folgen“ ergänzt. Nach Angaben der Mitarbeiter und den Eintragungen im Gästebuch fand die Ausstellung ein ausgesprochen starkes Echo.

Die meisten Besucher äußerten sich positiv darüber, dass im NLPH das Problem der Müllverschmutzung der Meere und die



damit verbundenen Folgen für marine Organismen, Seevögel und Meeressäuger, wie Seehund und Schweinswal, thematisiert und eindrucksvoll mit Bildern, Müllobjekten und Präparaten thematisiert wurde.

Die sehr anschauliche und informative Darstellung des Müllproblems in der Nordsee und den Weltmeeren hat viele Besucher erschrecken lassen und betroffen gemacht. Es kam häufig der Hinweis: „Wir haben nicht gewusst, dass das mit dem Müll so ein großes Problem ist und dass es solche Auswirkungen hat!“

Das galt insbesondere hinsichtlich der Unmengen von Plastikmüll, der nach Zerfall zu Mikroplastik ein Langzeitproblem darstellt. Besorgt wurde gefragt: „Wird es künftig einmal im Meer mehr Müll als Fisch geben?“ und „Was wird mit meinen Enkeln?“

Bei unseren Führungen durchs Haus und in die Natur wurden interessante Gespräche zu diesem Thema geführt. Oft waren die Besucher fassungslos und auch nachdenklich. Fast alle waren der Meinung: „Wir haben nur eine Erde“ und „Es muss sich in unseren täglichen Lebensabläufen gravierend etwas



Großformatige Müllbilder beeindruckten durch die ästhetische Darstellung und Texte, die zum Nachdenken anregen.

Fotos: T. Clemens

verändern!“ Das führte zur Frage: „Was kann von uns, den Verbrauchern, geändert werden?“

Es wurden viele Vorschläge gemacht, wie gezielt Informationen zum Thema Müll vermittelt werden könnten. Darunter: Kindergärten und Schulen müssten verstärkt eingebunden werden, damit Kinder und Jugendliche sich von Anfang an Gedanken über Verminderung der Müllmengen machen können und diese gleichzeitig auch umsetzen (z.B. Nutzung wiederverwendbarer Behältnisse für Getränke und Schulbrot). Nachdenken beim Einkauf in den Supermärkten – was ist wie verpackt? Und wie transportiere ich den Kauf? Einige Kinder machten dazu tolle Vorschläge, die die Eltern erstaunten. – Ein Schüler der 12. Klasse eines Gymnasiums war extra mit seinem Vater aus Bremen angereist; ein Praktikum in einer Naturschutzeinrichtung war sein nächstes Lernziel.

Auszug aus dem Gästebuch des NLPH Fedderwardsiel:

„Mir hat alles sehr gut gefallen. Mir haben die Seehunde gefallen. Man darf keinen Müll ins Meer werfen!“ (in Kinderhandschrift).

„Mich interessierte am meisten die Ausstellung über Müll im Meer, aber auch der Deichbau! Das Museum liefert viele Informationen rund um die Nordsee.“

„Ich wusste nicht, dass im Meer so viel Müll liegt und dass auch viele Tiere darunter leiden müssen.“

„Es war sehr schön und lehrreich. Wir waren entsetzt, wieviel Müll jährlich aus dem Meer geborgen wird und wie viele Tiere dadurch verenden.“ (eine Familie aus Bayern).

„Ich habe viel erfahren, ich werde die Umwelt schützen!“ (ein 12-jähriger Schüler).

„Es ist erschreckend, wie wir das Meer mit Müll verdrecken. Gut, dass es hier gezeigt wird, damit alle sehen, was wir anrichten, wenn wir so weitermachen.“

„Der Einblick in die Verschmutzung der Weltmeere war span-

nend und erschreckend.“ (vier Schülerinnen einer Jugendkantorei aus Fürstenwalde).

„Uns hat es hier sehr gut gefallen. Besonders schockierend ist nur, dass ca. 94 % der Eissturmvögel an der Nordseeküste PLASTIK im Bauch haben. Also Leute, BITTE verzichtet so gut es geht auf Plastik! Denkt an die Vögel!“

„Wir fanden die Darstellungen rund um „Meeres-Müll“ sehr interessant...und erschreckend.“

In 2016 widmete sich die Ferienpassaktion des NLPH speziell dem Thema „Müll und Meer“. Besucht wurde die Müllausstellung und es wurden Stofftaschen mit Motiven von Meerestieren bemalt. Die Stofftaschen sollten bei künftigen Einkäufen genutzt werden, um die typischen Plastiktragetaschen zu vermeiden. Zur Frage: „Was könnte Ihr ändern?“ diskutierten die Kinder intensiv über weitere Möglichkeiten der Müllvermeidung. Es wurde auch gefordert, bereits im Kindergarten und während der Schulzeit auf eine entsprechende Bewusstseinsbildung bei Kindern und Schülern hin zu wirken.

Im NLPH Museum Fedderwardsiel wird vom 09. April bis 22. Oktober eine Sonderausstellung „Bionik – der Natur auf der Spur“ zu sehen sein. „Meeresverschmutzung durch Müll und seine Folgen“ wird aber weiterhin Thema des Hauses bleiben.

Anschrift der Verfasserin:

Annegrete Martens
Nationalpark-Haus Museum Fedderwardsiel
Am Hafen, 26969 Butjadingen
Tel.: 04733 – 8517
E-Mail: info@museum-fedderwardsiel.de



Wrack der „Balmoral“, die am 13.03.1976 vor Mellum strandete. Im Hintergrund der Windpark „Nordergründe“.
Foto: H. Uhlmann, Mellum 26.03.2017



Queller eingesandet.

Foto: H. Boyks



Salzwiese, im Hintergrund die Mellumbake.

Foto: Archiv Mellumrat

Nadine Knipping in den Nationalpark-Beirat berufen, Dr. Jörn Wrede nach einem Jahrzehnt engagierter Mitarbeit abgelöst

Nadine Knipping wurde auf Vorschlag der Wattenmeer-Verbände in den Nationalpark-Beirat berufen. Zusammen mit Holger Wesermüller, der seit 1986 Mitglied in diesem Gremium ist, vertritt sie in den kommenden fünf Jahren die nach § 29 des Bundesnaturschutzgesetzes anerkannten Naturschutzverbände.

Nadine Knipping ist Biologin und mit ihrem Mann Beauftragte des Mellumrats für die Insel Mellum. Nach dem Studium der Landschaftsentwicklung an der Hochschule Osnabrück war sie an verschiedenen Projekten am Institut für Vogelforschung, wie dem Rotschenkelprojekt auf Wangerooge, beteiligt. Nach einer freiberuflichen Tätigkeit mit Rast- und Brutvogelkartierungen für verschiedene Planungsbüros und Mitarbeit am Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen, bearbeitet sie seit April 2009 das Kornweihen-Projekt (mit dem Ziel Promotion) in der AG Landschaftsökologie der Universität Oldenburg.

Frau Knipping löst Herrn Dr. Jörn Wrede ab, der von 2006 bis 2016 als Verbändevertreter dem Beirat angehörte. Dr. Wrede erwarb sich bereits seit 1982 Verdienste um den späteren Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. Als Leiter des Domänenamtes der Bezirksregierung Weser-Ems veranlasste er z.B. eine Einschränkung und Extensivierung der Nutzung der landeseigenen Salzwiesen im Deichvorland. Auch als Dezernatsleiter Land- und Ernährungswirtschaft der Bezirksregierung sowie als langjähriger Vorsitzender des Mellumrats konnte er sein Wissen und seine Erfahrungen in den Beirat einbringen.

Dr. Wrede setzte sich zusammen mit Herrn Wesemüller wiederholt für die Schaffung von mindestens 25 hauptamtlichen Ranger-Stellen im Nationalpark Wattenmeer ein, um eine professionelle Betreuung in diesem UNESCO Weltnaturerbe zu gewährleisten. Seit 2015 sind davon 12 dauerhafte Rangerstellen vom Landtag bewilligt und auch schon besetzt worden. Zu deren Aufgaben zählt insbesondere die fachliche Betreuung und Information der Touristen.

Unter seinen weiteren Initiativen sind u.a. hervorzuheben:

- Widerstand gegen Ölbohrungen im Wattenmeer insbesondere im Bereich des Niedersächsischen Nationalpark Wattenmeer.
- Reduktion von Nutzungen im Nationalpark. So konnte im Zusammenhang mit Untersuchungen zu Minderung des Treibselaufkommens Forderungen zur Ausweitung der Beweidung auf Vordeichflächen begegnet werden.
- Unterstützung bei der Ausweisung des Nationalparks als UNESCO-Weltnaturerbe.
- Unterstützung der Vermeidung von Störungen - u.a. durch Kitesurfer und Silvesterfeuerwerke im bzw. am Rande des Nationalparks.
- Unterstützung der Kompensationsmaßnahme zur Entwicklung des Langwarder Grodens.
- Einwirkung auf das Nachhaltigkeitskonzept für den Tourismus im Nationalpark Wattenmeer im Hinblick auf ausschließlich qualitative Verbesserung statt quantitativer Ausweitung. Die Grenze der Belastbarkeit insbesondere der Ostfriesischen Inseln ist allgemein erreicht, teilweise



In den Nationalpark-Beirat berufen: Nadine Knipping und Holger Wesermüller.
Foto: M. Heckroth

auch schon überschritten.

- Forderung nach einem gemeinsamen Hafenkonzzept im Hinblick auf die Fahrwasservertiefungen und deren negative Auswirkungen auf das Ökosystem Wattenmeer.
- Unterstützung von Maßnahmen zur Erhaltung der Artenvielfalt durch ein Prädatorenmanagement.

Dr. Wrede war zudem Mitglied des Vergaberats der Partnerschaftsinitiative im UNESCO-Biosphärenreservat Niedersächsisches Wattenmeer zur Auswahl und Anerkennung von Nationalpark-Partnern.

Die Aufgaben und die Zusammensetzung des Nationalpark-Beirats sind im Gesetz über den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ (NWattNPG) vom 11. Juli 2001 in § 27 Nationalpark-Beirat geregelt. Darin heißt es:

„Die Nationalparkverwaltung wird durch einen Nationalpark-Beirat beraten; der Beirat soll die Nationalparkverwaltung in ihrer Aufgabe unterstützen, den Schutzzweck unter Berücksichtigung sonstiger Belange der Allgemeinheit zu verwirklichen. Dem Beirat gehören an

- 2 Mitglieder für die unteren Naturschutzbehörden, in deren Zuständigkeitsbereich Teile des Nationalparks liegen
- 3 Mitglieder für die Gemeinden
- 2 Mitglieder für die nach § 29 des Bundesnaturschutzgesetzes anerkannten Naturschutzverbände
- je 1 Mitglied für die Industrie- und Handelskammern sowie die Landwirtschaftskammern, in deren räumlichen Bereich Gebiete des Nationalparks liegen, die Deichverbände, die Fremdenverkehrsverbände und den Landessportbund
- 2 Mitglieder aus den wissenschaftlichen Fachbereichen Naturschutz und Landschaftspflege sowie Biologie an den niedersächsischen Hochschulen
- 1 Mitglied aus dem Bundesministerium für Umwelt und
- 1 Mitglied für den Landesfischereiverband Weser-Ems.

Die Mitglieder des Beirats werden vom Umweltministerium für die Dauer von fünf Jahren berufen.“

Wir danken Herrn Dr. Wrede für sein unermüdliches Engagement und die geleistete Arbeit!

Wir gratulieren Nadine Knipping zu ihrer Berufung in den Nationalpark-Beirat und wünschen ihr zusammen mit Holger Wesemüller für diese Aufgabe viel Kraft und Erfolg!

Thomas Clemens

Mikroplastik in Kläranlagen

Von Jens de Boer

Einleitung

Ob als Verpackung, in Fensterprofilen, Isoliermaterial, in Rohrleitungen für Trink- und Abwasser, in der Autoindustrie, in der Elektro- und Medizintechnik oder in Sportartikeln, Kunststoffe sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken und in weiten Teilen mittlerweile unersetzlich geworden.

Die Produktion von Kunststoff wächst seit 1950 kontinuierlich. 2015 stellte die Industrie weltweit rund 322 Millionen Tonnen Kunststoff her. Die Produktion in Europa lag im gleichen Jahr bei 60 Millionen Tonnen, in Deutschland wurden davon rund 18,5 Millionen Tonnen Kunststoff erzeugt. Wichtigstes Einsatzgebiet ist in Deutschland der Verpackungsbereich, gefolgt vom Bau, Fahrzeugbau und der Elektroindustrie (Plastic Europe 2015).

Als Mikroplastik bezeichnet man Kunststoffteilchen mit einem Durchmesser von weniger als fünf Millimeter. Man unterscheidet zwischen primärem und sekundärem Mikroplastik. Primäres Mikroplastik wird gezielt industriell hergestellt und gelangt unter anderem über die Kläranlagen in die Umwelt. Dazu gehören Granulate aus Polyethylen und Polypropylen, welche z. B. in Kosmetik- und Hygieneprodukten wie Duschgels und Peelings zu finden sind. Weiterhin umfasst primäres Mikroplastik auch Pellets oder Granulate sowie Kunststoffwachse, die in vielfältiger Weise in der Industrie genutzt werden. Sekundäres Mikroplastik entsteht dagegen beim Zerfall größerer Kunststoffabfälle wie z. B. Verpackungsmaterialien, Plastiktüten oder Netzresten sowie durch Reifenabrieb und umfasst auch Mikrofasern, die beim Waschen synthetischer Textilien freigesetzt werden.

Durch den vielfältigen Einsatz von Mikroplastik stellt sich aber die Frage: Können diese kleinsten Partikel und -fasern auch im Ablauf von Kläranlagen nachgewiesen werden?

Um diese Frage zu beantworten, beauftragten der Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband (OOWV) und der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) das Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) im Winter 2014 im Rahmen einer Pilotstudie mit der Untersuchung verschiedener Kläranlagenabläufe. Des Weiteren beauftragte der OOWV das AWI mit der Untersuchung von Mikroplastik im Trinkwasser (Mintemig et al. 2014). Die Ergebnisse werden in diesem Bericht dargestellt.



Fingerbild Mikroplastik.

Foto: BUND

Verbreitung und Auswirkung von Mikroplastik

Erst in den vergangenen zehn Jahren wurde damit begonnen, Quellen, Verbreitung und Risiken detailliert zu untersuchen. So konnte Mikroplastik in Form von Pellets, Fasern und Fragmenten in fast allen Meeren und Oberflächengewässern und in unterschiedlichen Organismen nachgewiesen werden. In einer Studie von 2015 wurden auch im Rhein an elf Standorten Mikroplastikpartikel nachgewiesen (Mani et al. 2015).

Ohne eine gezielte Behandlung gelangt die Mehrzahl der Mikroplastikpartikel in die Fließgewässer und damit in die Meere und verbleibt dort aufgrund ihrer Stabilität und Beständigkeit über eine lange Zeit. Die kleinsten Partikelteilchen werden von verschiedenen Meerestieren aufgenommen und können so in die Nahrungskette gelangen. Zudem können Mikroplastikpartikel als Transportmittel dienen, an denen sich Schadstoffe anlagern.



Mikroplastikanteil in einem Waschpeeling, Stand 2015, mittlerweile kein Polyethylenanteil vorhanden, sondern Acrylate Crosspolymer (Mikroplastik).

Foto: OOWV

Der OOWV hat mit seiner Untersuchung Neuland betreten. Und auch die internationale Forschung steht noch ganz am Anfang. Bis heute existiert keine einheitliche Methodik, welche es erlaubt, Studien untereinander zu vergleichen und in Beziehung zu setzen. Es gibt auch nur wenige Studien, die das Auftreten von Mikroplastik im Ablauf von Kläranlagen untersucht haben. Die Ergebnisse der bisherigen Studien zeigen uneinheitliche Verfahren bei der Probenahme und Auswertung. Für die Untersuchung von Mikroplastik sind bisher optische, spektroanalytische sowie thermoanalytische Verfahren zur Anwendung gekommen.

Probenahme, Aufbereitung und Analytik

In der Studie des AWI wurden im April 2014 in zwölf ausgewählten Kläranlagen des OOWV Proben entnommen. Die Auswahl beinhaltete Kläranlagen unterschiedlicher Größenordnung und Abwasserherkunftsarten sowie unterschiedliche angeschlossene Indirekteinleiter.

Die Wasserproben wurden über eine Filtration mit einem 10 µm Edelstahlkerzenfilter aufkonzentriert. Je nach Abwasserzusammensetzung konnten zwischen 390 und 1000 Liter filtriert werden.

Die Kläranlage Oldenburg verfügt als einzige der untersuchten Kläranlagen als letzte Verfahrensstufe über eine Tuchfiltration. Diese wurde 2006 gebaut, um die Auswirkungen von hydrau-

lischen Problemen innerhalb der Kläranlage zu beheben. Hier wurde bei der Probenahme der Zu- und Ablauf zur Tuchfiltration probiert.

Die Probenaufbereitung im Labor war für alle Proben extrem aufwendig, durch viele unterschiedliche Schritte gekennzeichnet und dauerte bis zu 14 Tage. Die im Abwasser enthaltenen Bestandteile, z.B. Algen, Protozoen, Sande, Fette, Tier- und Pflanzenreste, wurden mittels einer plastikerhaltenden, enzymatisch-oxidativen Behandlung und anschließender Dichteseperation entfernt.

Zurzeit kommen unterschiedliche Verfahren zur Analytik von Mikroplastikpartikeln zur Anwendung. Es hat sich herausgestellt, dass mikroskopische Verfahren zu einer Qualifizierung von Mikroplastikpartikeln nicht ausreichen. Das AWI untersuchte die Proben mittels einer speziellen Infrarot-Spektroskopie. Mit dieser Messmethode sind im Gegensatz zu rein mikroskopischen Methoden eine zweifelsfreie Identifikation der Kunststoffart und eine sichere Abgrenzung zu natürlichen Materialien möglich.

In dem Bereich der Probenahme, Aufbereitung und Analytik fehlen immer noch einheitliche Methoden. Deshalb ist es besonders wichtig, Standards zu erarbeiten, um eine Vergleichbarkeit von Ergebnissen zu erreichen.

Ergebnisse Abwasser und Trinkwasser

In allen Ablaufproben der Kläranlagen wurden sowohl Mikroplastikpartikel als auch -fasern detektiert. Dabei schwankte die Anzahl der Mikroplastikpartikel erheblich zwischen 86 pro m³ (KA Neuharlingersiel) und 8.892 pro m³ (KA Holdorf). Bei den Fasern wurden zwischen 98 pro m³ (KA Burhave) und 4.808 pro m³ (KA Holdorf) gezählt. Auffallend war, dass die installierte Schlussfiltration in der Kläranlage Oldenburg die Gesamtfracht um 97 % von 1131 auf 29 Mikroplastikpartikel und -fasern pro m³ reduzierte.

Es wurden 14 verschiedene Kunststoffe nachgewiesen. Am häufigsten wurden bei den Mikroplastikpartikeln < 500 µm Polyethylen (PE) Partikel nachgewiesen, gefolgt von Polyvinylalkohol (PVAL) und Polyester (PEST).

Bei den Mikroplastikpartikeln > 500 µm waren 75 % aus Polyethylen (PE), und 20 % aus Polypropylen (PP). Bei beiden Größen konnten die Quellen nicht eindeutig bestimmt werden.

Im Klärschlamm wurden Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polystyrol (PS) und Polyamid (PA) Partikel und Fasern nachgewiesen. Es ergab sich eine hochgerechnete Gesamtmenge



OOWV-Untersuchte Kläranlagen.

von 1.041 - 24.129 Mikroplastikpartikeln pro Kilogramm Trockenmasse Klärschlamm und 1,2 – 5,7 Milliarden Mikroplastikpartikel, die pro Jahr und Kläranlage anfallen. Durch die relativ kleinen Probenmengen ist dieser Wert jedoch nur als grobe Abschätzung anzusehen.



Übersicht Tuchfiltration Kläranlage Oldenburg.

Foto: OOWV



Eine von vierzehn Filtereinheiten.

Foto: OOWV

Der OOWV führt seit über zehn Jahren eine unabhängige Qualitätssicherung für seine Klärschlamm durch. Es müssen deutlich strengere Grenzwerte u.a. im Bereich der Schwermetalle eingehalten werden als gefordert. Aktuell werden 40 % der Klärschlamm landwirtschaftlich und 60 % energetisch verwertet. Mittelfristig werden fast alle Klärschlamm des OOWV energetisch verwertet und das im Klärschlamm gebundene Phosphor zurückgewonnen.

In der parallel durchgeführten Studie „Mikroplastik im Trinkwasser“ wurden 40.000 Liter Roh- und Trinkwasser filtriert. Die Analysen wiesen in den Roh- und Trinkwasserproben zwar keine Fasern, aber einige Mikroplastikpartikel von geringer Konzentration, 0,6 Partikel pro Kubikmeter, nach. Die Studie stellte aber auch fest, dass das eigentliche Grund- und Trinkwasser nicht durch Mikroplastikpartikel belastet ist (Mani et al. 2015).

Die Nachuntersuchungen der Kläranlagenabläufe Oldenburg und Holdorf im Juli 2015 ergaben eine deutlich höhere Anzahl an Mikroplastikpartikeln. Dies ist wahrscheinlich auf die automatisierte Auswertetechnik und eine Erweiterung der detektierten Kunststoffarten zurückzuführen. Es zeigte sich aber auch deutlich, dass die bisherigen Probenahmen nur Momentaufnahmen darstellen. Die hohe Eliminationsrate der Tuchfiltration der Kläranlage Oldenburg, mit im Mittel 93 %, wurde erneut bestätigt (Uni Bayreuth et al. 2016).

Nach Auffassung des OOWV müssen Zivilisationsprobleme wie Mikroplastik bei ihrer industriellen Entstehung gelöst werden und nicht am Ende - in der Kläranlage.

Zusammenfassung

In der Studie der Uni Bayreuth konnten Mikroplastikpartikel und -fasern in geklärten Abwässern und in Proben des entwässerten Klärschlamm nachgewiesen und verschiedene Kunststoffe erstmals quantifiziert werden. Die Mikroplastikfracht in geklärtem Abwasser schwankt zwischen 263 und 13.700 Kunststoffteilchen pro Kubikmeter sehr stark. Dies ist dennoch eine deutlich niedrigere Konzentration als in bisherigen, rein visuellen Studien. Eindeutige Trends zwischen Ausbaugröße einer Kläranlage und Abwasserherkunft sind nicht erkennbar.

Durch die Tuchfiltration der Kläranlage Oldenburg konnten allerdings bis zu 97 % der Mikroplastikfracht zurückgehalten werden. Somit werden Mikroplastikpartikel entweder in geklärtem und gefiltertem Abwasser freigesetzt oder über den Klärschlamm abgeschieden. Die Datenlage zur Bewertung von Mikroplastik in Klärschlämmen ist nicht ausreichend und muss für belastbare Aussagen erweitert werden.

Insgesamt besteht in der Mikroplastikthematik noch ein hoher Forschungsbedarf. Die Studien sind nur ein erster Schritt und es sind weitere Untersuchungen notwendig, um dem Problem Mikroplastik ganzheitlich zu begegnen. Insbesondere ergeben sich folgende Fragen und Aufgabenstellungen:

- Einheitliche Probenahme, Aufbereitung und Messverfahren zur Bestimmung der Mikroplastikpartikel
- Quantifizierung der Einträge und Ermittlung der wesentlichen Eintragspfade
- Toxikologische Bewertung von Mikroplastik
- Ermittlung der Effizienz einzelner Verfahrensstufen in der Kläranlage
- Definition von Grenzwerten zur Überwachung
- Strategien zur Verminderung bzw. Vermeidung von Mikroplastikemissionen

Literatur:

Mani, T., Hauk, A., Walter, U. & P. Burkhardt-Holm (2015): Microplastics profile along the Rhine River. - Scientific Reports 5:17988•Dec. 2015.

Mintinig, S., Int-Veen, I., Löder, M. & G. Gerdt (2014): Mikroplastik in ausgewählten Kläranlagen des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes (OOWV) in Niedersachsen. - Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) Biologische Anstalt Helgoland, Abschlussbericht Helgoland 2014

Plastic europe, Geschäftsbericht 2015

Uni Bayreuth, Tierökologie I, Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI), Mikroplastik in den Kläranlagen Holdorf und Oldenburg, Bericht der Probenahme und Ergebnisse Juli 2016

BUND-Einkaufsratgeber „Mikroplastik –Die unbekannte Gefahr“: https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/meere/meere_mikroplastik_einkaufsfuehrer.pdf

Anschrift des Verfassers:

Jens de Boer
OOWV
Donnerschwer Straße 72 -80
26123 Oldenburg
E-Mail: deboer@oowv.de

Containerstrandungen auf den Ostfriesischen Inseln im Winterhalbjahr 2016/2017

Von Thomas Clemens, Lukas Folger, Jochen Runar und Joanne Sander

Container zum Transport von Waren kamen erstmals im Jahre 1956 zum Einsatz als der Transportunternehmer Malcolm McLean seine Lkw-Anhänger in Port Newark, New Jersey, auf einen umgebauten Tanker verladen und nach Houston, Texas, verschiffen ließ, um mühsame Be- und Entladevorgänge zu vermeiden und unterschiedliche Transport- und Beförderungsvorschriften der verschiedenen US-Bundesstaaten für den Inlandtransport zu umgehen (Gabrysch 2006). Im Jahre 2013 wurden beispielsweise ca. 120 Mio. Container über die Weltmeere transportiert. Aufgrund mangelhafter Ladungssicherung, stürmischer See und Schiffshavarien kommt es dabei immer wieder zu Containerverlusten.

Davon betroffen ist auch die Nordsee mit einer der höchsten Schiffsdichten der Welt. Nach Angaben der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung fanden in 2016 in der Deutschen Bucht insgesamt 56.953 Schiffsbewegungen statt. Diese konzentrierten sich mit 33.870 Schiffen maßgeblich auf die beiden Verkehrstrennungsgebiete „Terschelling – Germanbight“ und „German Bight – Western Approach“. Hinzu kommen Kleinfahrzeuge, die keiner Meldepflicht unterliegen und somit nicht erfasst werden.

Aktuelle Vorfälle

Kurz nach Weihnachten 2016 gingen während des Sturmtiefs „Barbara“ von der 168 m langen „Thetis D“, einem Containerschiff der Cuxhavener Reederei Drevin insgesamt 16 Container über Bord. Zum Zeitpunkt des Unfalls befand sich das Schiff auf dem Weg nach Rotterdam im Verkehrstrennungsgebiet „Terschelling – Germanbight“, ca. 15 sm nördlich von Norderney.

Am 27.12.2016, gegen 02.00 Uhr, wurde der Verkehrszentrale des Wasser- und Schifffahrtsamts (WSA) zunächst der Verlust von 6 Containern angezeigt. Am 28.12. wurde dann bekannt, dass es sich letztendlich um 16 Container handelte. 13 mit Bauholz beladene Container wurden auf den Ostfriesischen Inseln Norderney, Langeoog, Spiekeroog und Wangerooge angespült. 3 mit Holzspänen und Torf beladene Container gel-



Der Welthandel ist heutzutage auf Containertransporte angewiesen. Die OOCL LOS ANGELES mit Heimathafen Hamburg hat eine Kapazität von 5.514 20ft-Containern.

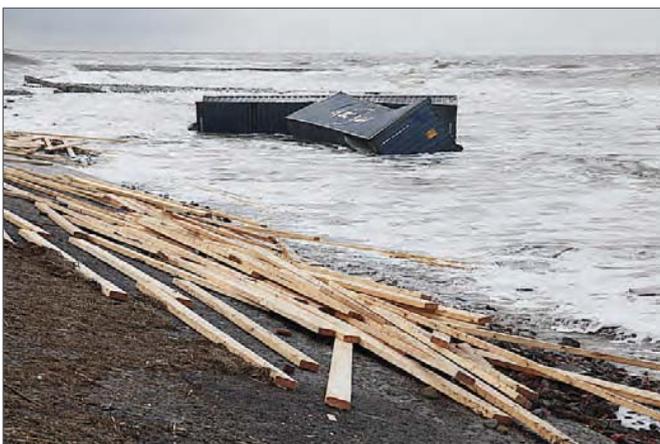
Foto: T. Clemens

ten nach Angaben des WSA als vermisst bzw. untergegangen. Zu weiteren Containerverlusten kam es Anfang Januar 2017. Am 04.01. verlor der Frachter „Munkebo Maersk“ der dänischen Reederei Maersk im Sturm insgesamt fünf Container. Zum Zeitpunkt des Vorfalls befand sich das 399 m lange Containerschiff von Rotterdam kommend im Verkehrstrennungsgebiet ca. 9 sm nördlich von Norderney. In den verlorenen Containern befanden sich nach Angaben des WSA u.a. Plastikspielzeug, Stahlformen und Bürostühle. Es wurden zudem weitere 5 Container beschädigt, die jedoch nicht verloren gingen.

Container mit Bauholz auf Wangerooge

Auf Wangerooge zerstörte das Sturmtief „Axel“ zwei der 5 angetriebenen Container mit Bauholz, das sich am Strand und Deckwerk verteilte. Das Holz musste aufgesammelt werden. Die teilweise stark beschädigten Container konnten nur mit schwerem Gerät geborgen werden.

Lukas Folger und Joanne Sander, Mitarbeiter des Mellumrats im Freiwilligen Ökologischen Jahr (FÖJ) auf Wangerooge, teilten dazu mit:



Container und Bauholz am Deckwerk auf Wangerooge.



Noch befindet sich das gebündelte Bauholz im aufgeplatzten Container.

Fotos: H. Stratmann

„Bei einem Kontrollgang am Mittwoch, den 28.12.2016, machten wir eine außergewöhnliche Entdeckung. Sowohl am Wangerooger Deckwerk als auch am Harlehörn wurden in der Nacht insgesamt fünf Container angespült. Diese waren wohl in einem weihnachtlichen Wintersturm von einem Containerschiff gefallen. Einer der Container war aufgerissen, darin befanden sich Balken und Latten aus Fichtenholz.

Am Freitag, den 30.12.2016, kennzeichnete der Zollbeamte der Insel die 4 noch intakten Container als Zollgut. Eine Sicherung der Container erfolgte allerdings nicht, so dass in den folgenden Tagen durch auflaufendes Wasser und Wellengang weitere Container aufrissen und Bauholz herausgeschwemmt wurde. Container Teile und größere Mengen Bauholz trieben bei jeder Flut auf das Deckwerk, wobei sich die Container Teile weiter verformten und das Bauholz beschädigt wurde.

Einige Tage später begannen Mitarbeiter des Wasser- und Schifffahrtsamtes (WSA) das Bauholz im oberen Teil des Deckwerks aufzuschichten und auf das Gelände des WSA abzutransportieren. Eine Woche nach dem Anlanden der Container waren Balken und Latten jedoch z.T. bereits bis zum Badestrand und an die Ostspitze der Insel abgetrieben.

In der Nacht zu Mittwoch, dem 04.01.2017, brachte eine erneute Sturmflut die beiden weiter nördlich angetriebenen Container zum Bersten und das gesamte Bauholz verteilte sich am Deckwerk. Auch die drei Container an der Harlehörn-Düne brachen auseinander und das Bauholz verteilte sich im Haf Becken und im Fahrwasser nach Harlesiel, so dass der Fährverkehr vorübergehend eingestellt werden musste.

Die Containerstrandung und das am Deckwerk verteilte Bauholz wirkten tagelang als Touristenmagnet: Selten waren so viele Insulaner und Gäste auf dem Weg in den Westen wie kurz nach den Strandungen. Neugierige standen in Gruppen um das Strandgut herum und diskutierten die Besitzverhältnisse an dem frei herumliegenden Holz. Auch der Mellumrat hatte für seine Naturschutzarbeit auf Wangerooge Interesse an Balken und Brettern und setzte sich frühzeitig mit Vertretern des Hauptzollamts in Oldenburg und der Versicherung des Eigentümers in Verbindung. Das Anliegen und der Vorschlag des Mellumrats, freiliegende Hölzer zu bergen, um ein weiteres Zerschlagen oder Abdriften des Holzes zu verhindern und der Hinweis, dass es sich dabei um eine „Sicherungsmaßnahme“ und nicht um eine „Aneignung“ handle, stieß bei den Beteiligten zwar auf Verständnis, eine Genehmigung zu diesem Vorgehen wurde aber nicht erteilt.“

Der Nordwestzeitung (NWZ) vom 31.12.2016 war zu entnehmen, dass die Behörden der Reederei des Schiffes eine Frist zur Bergung der Container und des Bauholzes bis zum 21. Jan. 2017 gesetzt hatten. Nach Angaben der NWZ vom 05.01.2017 wollte das WSA in Absprache mit dem Havariekommando Cuxhaven über eine Bergung entscheiden. Holz und Container wurden aber erst am 10.01.2017 – also fast zwei Wochen nach der Anlandung auf Wangerooge - mit Baggern und dem Transportschiff „Störtebeker“ aus Norddeich geborgen. Inzwischen hatte sich das Holz bereits über die gesamte Insel bis zur Ostspitze verteilt und lag dort teilweise eingesandet noch Anfang März 2017.



Bauholz auf Minsener Oog.

Foto: H. Meinz

Ca. 1500 Kanthölzer und Bretter trieben auch auf der Insel Minsener Oog an (Utech, pers. Mitt.). Folgende Hochwasser ließen einen Teil des Bauholzes wieder abtreiben (Meinz, pers. Mitt.). Auch auf Mellum wurden etwa 60 Bretter und 6 Kanthölzer gefunden (Frey, pers. Mitt.). Eine Bergung des auf der Insel Minsener Oog noch vorhandenen Holzes fand noch nicht statt (Stand 16.04.2017, Frank, pers. Mitt.). Eine Bergung während der Brutzeit hält der Mellumrat aus naturschutzfachlichen Gründen in diesem sensiblen Gebiete für nicht genehmigungsfähig.

Bauholz und Überraschungseiern auf Langeroog

Über die Sturmflutereignisse und Anlandungen von Containern, Bauholz und Überraschungseiern auf der Insel Langeroog Ende 2016/Anfang 2017 berichtete der Ranger der Nationalparkverwaltung Jochen Runar:

„Zunächst wurden infolge der Sturmflut am 2. Weihnachtstag 2016 3 Container mit Bauholz angespült – einer am Flinthörn, zwei am Osterhook. Sie gingen einem nigerianischen Frachter auf dem Weg von Island nach Rotterdam bei den schweren Orkanböen verloren.



Bauholz im Dünenbereich von Langeoog.

Foto: J. Runar

Das angeschwemmte Bauholz wurde leider erst etwa 3 Wochen nach der Anlandung und nach einer dritten Sturmflut im Auftrag der Reederei von Spezialkräften geborgen. Lag es anfangs noch z.T. in den Containern und mit Stahlbändern gesichert kompakt und gut zu bergen am Strand, war



Hunderttausende Überraschungseier am Strand von Langeoog.



Kinder unterstützen das Aufsammeln der Ü-Eier. Fotos: J. Runar

es durch die folgenden Sturmfluten zum großen Teil in den Primärdünen verteilt. Um die sensiblen Vordünenbereiche zu schützen, wurde das Holz zu Fuß aus diesen Bereichen bis auf den flachen Strand herausgetragen; von dort wurde es per Traktor und Anhänger abtransportiert. Die Bergung des Holzes wurde von einem Mitarbeiter des Nationalparks begleitet, um einen schonenden Ablauf der Arbeiten zu gewährleisten.

Eine zweite Sturmflut vom 4.1. auf den 5.1.2017 mit dem Namen „Axel“ bescherte Langeoog die von den Medien ausgiebig bekannt gemachte Ü-Eier-Schwemme. Es handelte sich um hunderttausende mit Spielzeug gefüllte Plastik kapseln aus „Überraschungseiern“ allerdings ohne Schokolade und Alufolie sowie um Lego-Teile. Sie lagen über mehrere Kilometer verteilt am Strand, konzentriert jedoch in Ortsnähe.

Der Hauptstrand der Insel wurde zügig von Anwohnern, dem Insel-Kindergarten, Urlaubern und extra vom Festland ange-

reisten Gästen geräumt. Dabei wurden etwa 100 Säcke mit einem Fassungsvermögen von jeweils 120 Litern mit den Überraschungseier-Kapseln gefüllt. Diese Reinigungsaktion diente teilweise dem Eigenbedarf an Ü-Eiern, in erster Linie aber der Beseitigung des Plastikmülls.

Es wurden aber nicht nur besagte Ü-Eier angelandet, sondern auch Sitzpolster, Armlehnen, Kinderwagen-Teile, Kabel, Plastikstreifen und leider auch durchsichtige Plastikhüllen, die sich vor allem im Osten der Insel großräumig am Strand verteilten. Vor allem letztere (ca. 20 cm x 2 cm) waren in unglaublichen Mengen zu finden. All diese Teile stammen wohl von den fünf Containern, die am 04.01.2017 im Sturm von einem Frachter der dänischen Reederei Maersk von Rotterdam nach Bremerhaven verloren gingen und auf Grund teilweise zerborsten sind.

Eine erste Bestandsaufnahme des Rangers am 6.1.2017 ergab, dass zumindest die Salzwiesen des Inselhellers noch frei von dem Plastikmüll waren.

Es folgte eine Großaktion am 10. und 11.1.2017 zum Einsammeln dieser Plastikhüllen und weiteren Mülls. Daran waren Mitarbeiter der Gemeinde (Rathaus, Ordnungsamt und Bauhof), des Nieders. Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), der Nationalpark-Ranger und andere beteiligt. Es stellte sich schnell heraus, dass diese Plastikhüllen weder maschinell mit dem Strandreiniger noch mittels Harken entfernt werden konnten, so dass mühselige Handarbeit erforderlich wurde. Am 11.1.2017 nachmittags musste die Aktion dann abgebrochen werden, da die dritte Sturmflut begann.

Es war selbst durch diesen Großeinsatz innerhalb der kurzen Zeit nicht möglich, die Masse an Plastikhüllen auch nur annähernd aufzunehmen und zu entfernen. So wird die Natur Langeoogs damit wohl noch lange belastet bleiben: Die Plastikhüllen werden durch Wind und Wellen verdriftet und eingesandet. Sie haben ungünstigerweise auch eine Größe, die die Aufnahme durch Meeressäuger und Vögel sowie den Einbau in Vogelnester mit den bekannten Schadwirkungen möglich macht. Eine Begehung nach der letzten Sturmflut zeigte, dass diese Plastikhüllen mittlerweile vom Wasser in die Weiß- und Graudünen gespült oder verweht wurden und z.T. auch schon in Sanddorn und anderen Sträuchern hängen.“

Am 13.01.2017 wurden die ersten Ü-Eier auf den Inseln Wangerooge (Schmidt, pers. Mitt.) und Neuwerk gefunden (Flegel, pers. Mitt.). Dem Mellumrat liegen auch Fundmeldungen von den Inseln Minsener Oog (Meinz, pers. Mitt.) und Mellum vor (Uhlmann, pers. Mitt.).



Kinderwagenteile, Sitzkissen und eine Unmenge an Plastikteilen im Spülsaum der Insel Langeoog.

Fotos: J. Runar



Fund von lila Tüten mit Spielzeugfiguren am 31.01.2017 auf Minsener Oog.
Foto: H. Meinz

Am 31.01.2017 wurden auf der Insel Minsener Oog im Spülsaum neben den bereits bekannten Ü-Eiern auch lila-farbene Plastiktütchen gefunden. Teilweise hatten sie den Aufdruck „KANDY KRAFTS“. Die Tütchen enthielten Spielzeug-Figuren von Teddy, Hund und Pferd.

Über den „üblichen Strandmüll“ hinaus wurden am 27.02.2017 auf der Insel Minsener Oog eine Schwemme von Plastikschildchen registriert. 261 der Plastikteile (Abmessungen (L/B/H): 15x6x4 cm bzw. 13x12x4 cm bzw. 10x10x4 cm) wurden eingesammelt (Meinz, pers. Mitt.). Auf Nachfrage teilte das NLWKN am 12.03. d.J. mit, dass auch auf Langeoog entsprechende Plastikschildchen gefunden wurden. Die Belastung mit diesen Plastikschildchen ist offensichtlich anhaltend, denn noch am 16.04.2017 wurden in den ausgedehnten Sandwatten im Norden von Minsener Oog hunderte der Plastikteile gesichtet (Frank, pers. Mitt.). Es liegt die Vermutung nahe, dass diese Müllteile aus einem der Container stammen, die Anfang Januar vor Langeoog verloren gingen und inzwischen am Meeresgrund geborsten sind.

Containerverluste auf See

Angaben über die jährlichen Verluste von Containern auf See sind je nach Quellenlage sehr unterschiedlich. Nach einer Datensammlung im Zeitraum vom 01. Januar 1990 bis 07. August 2005 gingen geschätzte 16.625 Container auf See

verloren, was rechnerisch einem Verlust von jährlich 1.225 Containern entspricht (Gabrysch 2006). Das „World Shipping Council“ geht davon aus, dass jährlich etwa 675 Container auf See über Bord gehen (WSC 2011).

Randelhoff (2014) gibt an, dass in den Jahren 2008 – 2013 im Durchschnitt jährlich 546 Seecontainer von Schiffen ins Meer gefallen sind. Rechnet man Verluste durch Schiffsuntergänge hinzu, erhöht sich die Anzahl auf See verlorener Container auf 1.679/Jahr. Eine deutlich höhere Zahl von Containerverlusten ergibt die Betrachtung der Jahre 2011, 2012 und 2013, in denen schätzungsweise 733 Container/Jahr und bei Einbeziehung von katastrophalen Ereignissen 2.683 Container/Jahr verloren gingen.

Die Zahl im Meer treibender Schiffscontainer schätzt der Schweizer Meeresbiologe und Verleger der Zeitschrift „Mare“, Nikolaus Gelpke, auf 12.000 (Fuchs 2014). - Schwimmen sie an der Oberfläche, können sie an der Küste oder Stränden von Inseln antreiben, wie in den oben beschriebenen Fällen auf den Ostfriesischen Inseln geschehen. Schwer sichtbar unter der Oberfläche treibend sind sie eine Gefahr für Boote, Fischkutter und Seeschiffe. Container können aber auch zum Meeresgrund sinken.

Gabrysch (2006) weist in diesem Zusammenhang darauf hin: „Ein mit Gefahrstoffen beladener Container, der auf See verloren ging und angeblich für immer verschwunden ist, kann auch noch nach Jahrzehnten eine erhebliche Gefahr für die Meeresumwelt darstellen. Wenn die Hülle des Containers und die Verpackungen der Waren mit der Zeit verrostet und verrotten sind, wird der gefährliche Inhalt austreten und die nahe Meeresumwelt schädigen oder eine lange Reise z. B. bis zu Stränden und Küsten beginnen, wo Menschen und Tiere mit den gefährlichen Stoffen in Kontakt kommen können. Die von diesen Stoffen ausgehende Gefahr kann durch die lange Zeitspanne bereits in Vergessenheit geraten sein. Vergleichbar sind die Gefahren untergegangener Container mit denen der im zweiten Weltkrieg versenkten Schiffe. Diese sind zum Teil noch mit großen Mengen an Bunkeröl, Munition und anderen Kampfstoffen beladen. Durch die fortwährende Korrosion steigt die Gefahr von Durchrostungen, so dass schließlich Öl, Gifte und andere Teile und Stoffe austreten können.“



Auf Minsener Oog Ende Febr. 2017 angetriebene Plastikschildchen.



Fotos: H. Meinz.

Es wird geschätzt, dass rund 10 Prozent aller versunkenen Seecontainer Chemikalien enthalten, die im marinen System große Schäden verursachen können. An Strände und Küsten gespült, können Chemikalien auch für Menschen gefährlich sein. Erinnert sei in diesem Zusammenhang an die Havarie der „Sherbro“ im Ärmelkanal im Januar 1994. Aus aufgeplatzten Containern gelangten hundertausende Plastiktüten mit dem toxischen Pestizid „Apron plus“ ins Meer und an französische, niederländische und deutsche Strände. Die Bevölkerung musste vor dem Aufnehmen gewarnt werden; die Tüten wurden von Spezialkräften in Schutzanzügen geborgen.

Wie sollte künftig mit Containeranlandungen umgegangen werden?

Als Konsens aus den aktuellen Erfahrungen wäre es sehr zu begrüßen, wenn künftig bei der Anlandung von Containern auf den Ostfriesischen Inseln oder andernorts an der deutschen Küste generell das Havariekommando Cuxhaven zuständig ist und in Absprache mit dem Wasser- und Schifffahrtsamt, der Nationalparkverwaltung und anderen Dienststellen umgehend eine Sicherung bzw. Bergung veranlasst wird. Ggf. sollten die Kosten der Maßnahme im Sinne einer „Ersatzvornahme“ gegenüber dem Reeder oder Eigentümer geltend gemacht werden.

In einer Beurteilung der Gefahrenlage sollte außer Deichsicherheit, Gefährdung der Schifffahrt oder Gefahrentladung berücksichtigt werden, dass Überraschungseier und anderer Plastikmüll die Meeresumwelt und das UNESCO-Weltnaturerbe Wattenmeer nachhaltig schädigen. In jedem Fall sollte sichergestellt sein, dass bei Vorkommnissen wie denen auf Wangerooge und Langeoog angetriebene Container nicht erst noch tagelang herumdümpeln, bersten und sich die Fracht über große Strecken verteilt oder abdriften. Ein schnelles Handeln ist umso mehr geboten als in der Winterzeit weitere Sturmfluten die Bergung erschweren oder sogar unmöglich machen können.

Darüber hinaus wäre es wünschenswert, dass – soweit es Ladungslisten zu verloren gegangenen Containern gibt – Nationalparkverwaltung, NLWKN, Mellumrat u.a. ehrenamtlich tätige Verbände, die Mitarbeiter auf den Inseln und an der Deutschen Nordseeküste einsetzen, darüber informiert werden, was bei einer Havarie an Müll zu erwarten ist.

Literatur und Quellen

Fuchs, D. (2014): Bis zu 12.000 herrenlose Schiffscontainer treiben auf hoher See. - <http://www.limmattalerzeitung.ch/ausland/bis-zu-12000-herrenlose-schiffscontainer-treiben-auf-hoher-see-127798795>

Gabrysch, J. (2006) Containerverluste auf See - Eine statistische Analyse der Jahre 1990 bis 2005 . - Diplomarbeit Hochschule Bremen, 320 S.

Randelhoff, M. (2014): Wie viele Container fallen im Jahr von Schiffen ins Meer? - Verkehrswissen kompakt; www.zukunftsmobilitaet.net/69538/

WSC (2011): <http://www.verkehrsrundschau.de/studienzahlen-ueber-containerverluste-auf-see-masslos-uebertrieben-1054434.html>

Anschrift der Verfasser:

Thomas Clemens
Lukas Folger
Joanne Sander
c/o Mellumrat e.V.
Zum Jadebusen 169
26316 Varel

Jochen Runar
Melkerpad 4
26465 Langeoog

Umweltgifte im Tiefseeegraben - überraschend hohe PCB-Werte gefunden *)

Von Dagmar Röhrlich

Sie gehören zum „dreckigen Dutzend“: die Polychlorierten Biphenyle (PCB). Das sind langlebige organische Schadstoffe, die ähnlich wie Hormone wirken und krebserregend sind. Hormonähnlich wirken auch die Polybromierten Diphenylether (PBDE). Früher wurden beide Stoffe auf breiter Front eingesetzt: Die PCB beispielsweise in Transformatoren oder als Weichmacher in Kunststoffen, die Polybromierten Diphenylether in Flammschutzmitteln. Inzwischen ist ihr Gebrauch verboten beziehungsweise stark eingeschränkt. Doch weil diese Verbindungen in der Natur kaum abbaubar sind, finden sich die Umweltgifte überall: ob in der Muttermilch oder im Gletschereis. Eine Veröffentlichung in *nature ecology and evolution* belegt nun, dass sie es sogar bis an die tiefsten Punkte der Meere geschafft haben - an den Grund der pazifischen Tiefseeegräben.

Man könnte den Mount Everest komplett darin versenken - er wäre immer noch von Hunderten Metern Wasser überdeckt: Der fast 11.000 Meter tiefe Marianen-Graben im Nordpazifik und der rund 10.000 Meter tiefe Kermadec-Graben vor Neuseeland liegen beide fernab aller industriellen Zentren dieser Welt. Auf den ersten Blick gibt es kaum etwas Isolierteres als diese beiden Tiefseeegräben:

Alan Jamieson von der University of Aberdeen: „Wir haben vor ein paar Jahren zwei große Expeditionen zum Marianen- und zum Kermadec-Graben unternommen. Wir setzten damals auf einem ferngesteuerten Tauchroboter Fallen ein, die mit Makrele als Köder versehen waren. So konnten wir mehrere Tiefsee-Flohkrebse fangen, die in mehr als 5000 Metern Tiefe leben. Wir haben ihre Arten bestimmt und genetische Untersuchungen durchgeführt. Weil solche Proben extrem schwer zu bekommen und kostbar sind, wollten wir weitere Messungen durchführen.“ Die Wahl sei auf organische Schadstoffe gefallen, die in der Natur nicht vorkommen, sondern den Einfluss des Menschen auf ein Ökosystem belegen. Es geht um PCB, also „Polychlorierte Biphenyle“ und um „Polybromierte Diphenylether“ PBDE. Das Ergebnis der Studie: Alle gefangenen Tiefsee-Flohkrebse waren mit beiden sehr langlebigen Schadstoffen belastet. Alan Jamieson: „Leider war das zu erwarten, denn diese Schadstoffe sind langlebig und wir finden sie überall auf der Welt. Überrascht hat uns jedoch die Höhe der Kontamination. Sie lag um Größenordnungen über dem Erwarteten.“

Im Kermadec-Graben war die PCB-Belastung deutlich erhöht, blieb jedoch unter der im Marianengraben. Dort konnte die PCB-Belastung 905 Nanogramm pro Gramm Trockengewicht erreichen. Bei Tieren aus sauberen Küstenzonen liegt sie bei unter einem Nanogramm. Und im Vergleich zu stark kontaminierten Krabben aus Reisfeldern entlang des Liao-Flusses in China bringen es die Flohkrebse im Marianengraben auf die bis zu 50fache PCB-Belastung. Alan Jamieson: „Diese Vergleiche könnten verzerrt sein, weil im flachen Wasser ganz andere Arten leben als in der Tiefsee mit ganz anderen Lebensstilen. Auf jeden Fall sind die Werte unglaublich hoch.“



Flohkrebse fressen so gut wie alles, was von der Wasseroberfläche nach unten sinkt - darunter auch etliche Schadstoffe Krustentier (Hirondellea gigas)
Foto: Dr. Alan Jamieson, Newcastle University

Warum die PCB-Werte im Marianengraben so hoch sind, ist unklar: Vielleicht spielt eine Rolle, dass der Tiefseeegraben im Randbereich des Nordpazifischen Müllwirbels liegt, in dem sich Plastikmüll zu einem riesigen Teppich gesammelt hat. Letzten Endes sinkt dieser Plastikmüll irgendwann in die Tiefsee ab. Alan Jamieson: „Weil diese Schadstoffe Wasser nicht „mögen“, reichern sie sich am Plastik an, aber auch am Plankton. Die Tiefsee lebt jedoch von dem, was von oben herabrieselt, seien es abgestorbene Planktonblüten oder Kadaver. Nachdem die langlebigen organischen Schadstoffe wie PCB über das Plankton in die Nahrungskette gelangt sind, reichern sie sich von Räuber zu Räuber an und enden irgendwann auf irgendeinem Weg in der Tiefsee.“ - Die Tiefsee-Flohkrebse sind Aasfresser; sie nehmen sozusagen die akkumulierte Dosis auf - und reichen sie an die weiter, von denen sie selbst gefressen werden.

Die Ökotoxikologin Katherine Dafforn von der University of New South Wales in Sydney äußert sich deshalb in einem Begleitartikel besorgt über die Höhe der Werte: „Diese Proben beweisen, dass die Tiere selbst an den entlegensten Orten der Erde Industriechemikalien ausgesetzt sind. Wir finden diese Chemikalien also selbst noch in großen Tiefen und weit weg von jeglicher menschlicher Aktivität.“ - Es sei noch sehr viel Forschung notwendig, um Verteilung und Verhalten von organischen Schadstoffen in der Tiefsee besser zu erfassen. Einen ursprünglichen Lebensraum dürfte es jedoch auf der Erde kaum noch geben.

[Alan J. Jamieson, Tamas Malkocs, Stuart B. Piertney, Toyonobu Fujii & Zulin Zhang (2017): Bioaccumulation of persistent organic pollutants in the deepest ocean fauna. - *Journal Nature Ecology & Evolution*, published online: 13 February 2017.]

*) Deutschlandfunk - Forschung aktuell am 14.02.2017

Anschrift der Autorin:

Dagmar Röhrlich
Bornheimer Straße 1b
50969 Köln

Wale als Opfer von Meeressmüll

In Norwegen euthanasierter Cuvier-Schnabelwal trug 30 Plastiktüten im Magen

Von Jan Herrmann

Am Nachmittag des 28. Januar 2017 wurde bei Vindenes an der Küste der norwegischen Insel Sotra, etwa 18 Kilometer (10 Meilen) westlich von Bergen, ein Wal entdeckt, der auf die Beobachter abgemagert und krank wirkte. Mitarbeiter der örtlichen Feuerwehr versuchten den Wal aus dem felsigen Flachwasser wieder aufs Meer zu leiten. Aber den geschwächten Wal zog es immer wieder zurück an die Küste. Am Abend entschlossen sich die Behörden, den offensichtlich kranken Wal mit Gewehrscüssen zu euthanasieren.

Am folgenden Sonntagnachmittag brachte die Artbestimmung durch Mitarbeiter der Universität Bergen ans Licht, dass es sich um den ersten Fund eines vor Norwegen unbekanntes Cuvier-Schnabelwals (*Ziphius cavirostris*) handelte. Als zoologische Sensation wurde dieser am 31. Januar zur meeresbiologischen Station der Universität Bergen nach Blomsterdalen transportiert. Fünf Wissenschaftler um Terje Lislevand, assoziierter Professor für die Naturwissenschaftliche Sammlung der Universität Bergen, untersuchten und zerlegten den Wal. Bei der sechsständigen Sektion bestätigte sich der Eindruck des schlechten Ernährungszustandes. Das 6,1 Meter lange Männchen wog 2020 kg und wies nur eine geringe Blubberdicke auf. Legt man die wenigen bekannten Gewichtsangaben für diese Art zugrunde (Heyning 1989), dann hätte der Wal bei der gemessenen Körperlänge einige hundert Kilogramm schwerer sein müssen.

Die Ursache für den schlechten Ernährungszustand fanden die Mitarbeiter der Universität Bergen im mehrkammerigen Magensystem (Anonymus 2017). Neben nur vereinzelt Tintenfischschnäbeln bestimmten 30 zusammengeknüllte Plastiktüten und viele kleine Plastikteilchen das Bild. Die Wissenschaftler vermuteten, dass die Vielzahl der Fremdkörper den Magen verlegt und so eine Verdauung von Nahrung unterbunden hat. Einige Tüten hatten dänische und englische Aufdrucke. Dazu kamen Süßwarenverpackungen und Brottüten. Terje Lislevand geht von einem großen Leiden des Wales aus: „Dies ist ein trauriger Hinweis auf die Zerstörung unserer Umwelt und insbesondere unserer Meere.“



Bei der Besichtigung (Adspektion) des Wales wurden auch Walläuse (*Cyamidae*) gefunden. Gut zu sehen: die typische Kehlfurche der Schnabelwale.



Abladen des Schnabelwals an der meeresbiologischen Station Blomsterdalen.



Vor der Sektion. Ansicht des Wales von vorne.

Fotos: H. Meijer



Narben auf der Haut. Streifenförmige Zahnspuren von männlichen Artgenossen und rundliche von Neunaugen oder Zigarrenhaien.
Foto: H. Meijer



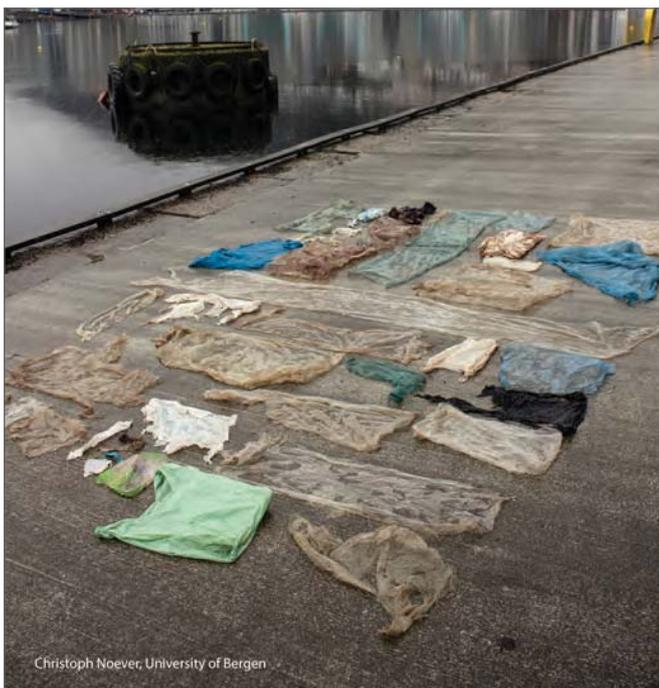
Zerlegung und Beprobung des Wales. Foto T. Lislevand



Abtrennen des Blubbers. Foto T. Lislevand



Entsetzen beim Öffnen des Magens. Statt Beuteresten finden die Wissenschaftler Plastiktüten.
Foto: C. Noever



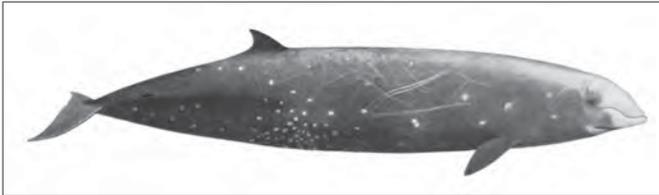
30 Plastiktüten aus dem Magen des Cuvier-Schnabelwals.
Foto: C. Noever



Kleine Kunststoffteilchen und nur wenige Tintenfischschnäbel im Magen.
Foto: C. Noever

Kein Einzelfall

Warum diese Wale insbesondere Plastiktüten aufnehmen ist unbekannt. Das für einige Seevögel lockende Dimethylsulfid, das durch Algen-Besiedlung von treibendem Plastikmüll erzeugt wird, wird bei Zahnwalen wegen des stark zurückgebildeten Geruchssinnes keine Rolle spielen (Savoca et al. 2016). Ob Plastiktüten in der Wassersäule dem Sonar der



Die Haut von Cuvier-Schnabelwalen wird von Narben gezeichnet. Längliche Narben, häufig zwei parallele Linien, stammen von den Zähnen männlicher Artgenossen. Runde Narben werden von Zigarrenhaien (*Isistius* sp.) oder Neunaugen (*Petromyzontiformes*) verursacht.

Zeichnung: National Marine Fisheries Service, NOAA, USA

Wale eine Ähnlichkeit zu Tintenfischen vorgaukeln, am Meeresboden den Beutetieren ähneln oder nur aufgenommen werden, weil sie inmitten von Beutetieren schweben, wird kontrovers diskutiert (Walker & Coe 1990). Der norwegische Cuvier-Schnabelwal ist jedenfalls nicht der erste mit Fremdkörpern im Magen. An vielen Stränden der Welt sind derartige Befunde erhoben worden. Hier einige europäische Beispiele:

- Die drei Cuvier-Schnabelwale aus Nordwestspanien und Schottland, die in die Ernährungsstudie von Santos et al. (2001) eingegangen sind, trugen alle Kunststoff im Magen. Die sechs Plastiktüten im Magen des schottischen Wals scheinen die Magenentleerung verhindert zu haben, denn hier wurden 8423 obere und 6858 untere Tintenfischschnäbel gefunden.
- Am 29. Januar 1999 strandete ein 4,65 m langer, männlicher Cuvier-Schnabelwal bei Biscarrosse im südwestlichen Frankreich. Auch hier berichtete Poncelet et al. (2000) von einem stark abgemagerten Tier mit dünner Blubberschicht. Im Magen wurden insgesamt 378 Plastikteile, unter anderem Plastiktüten und Plastikfolien mit einem Volumen von 60 Litern gefunden.
- Nahe bei Srebreno, Kroatien, wurde am 12. April 2001 nach wiederholten Lebenssichtungen über mehrere Wochen ein 4,30 m langes und 610 kg schweres Weibchen tot treibend aufgefunden. Als vermutliche Todesursache wurde die Verlegung des Magens durch vier Plastiktüten vermutet. Zwei größere Einkaufstüten (40×15 cm und 30×25 cm) waren aus weichem Kunststoff. Zwei kleinere Tüten (5,5×11 cm und 20×14 cm) bestanden aus festerem Plastik. Diese waren erst einen Monat lang im Handel erhältlich und müssen daher kurz vor dem Tode aufgenommen worden sein (Gomerčić et al. 2006).
- Am 3. Dezember 2015 wurde bei Broadford auf der schottischen Insel Skye ein männlicher Cuvier-Schnabelwal lebend am Ufer entdeckt. Das Tier musste euthanasiert werden. Bei der nachfolgenden Sektion wurde in allen Magenabteilungen Plastikmüll, vor allem Plastiktüten, gefunden. Ein Teil der Kunststoffe zog sich durch den Magenausgang (Pylorus) in den vorderen Abschnitt des Zwölffingerdarms (proximales Duodenum) und hat dort Drucknekrosen verursacht. Die mit bloßem Auge sichtbare Entzündung der Magenschleimhaut wurde histologisch bestätigt (Brownlow et al. 2016).

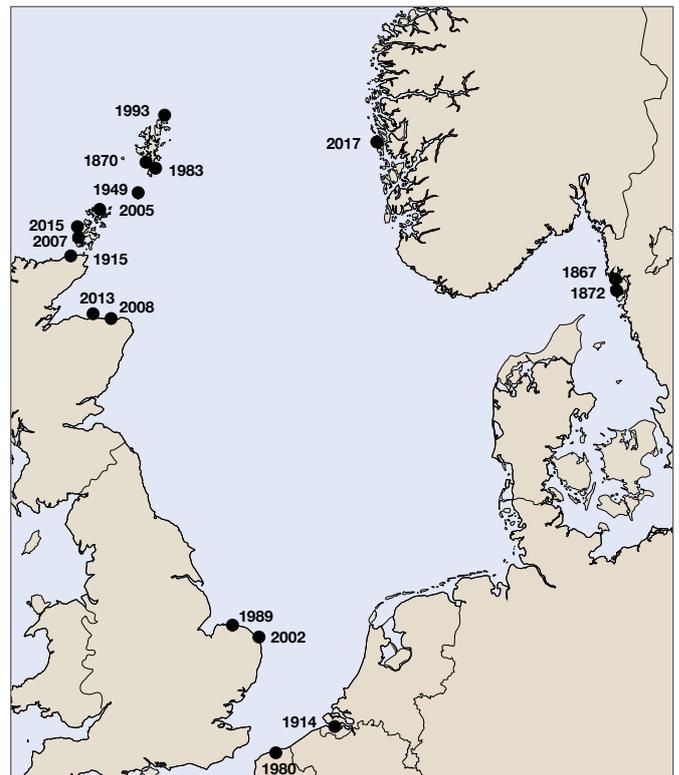
Lebensraum Tiefsee

In den Fachbüchern über Wale sind die Kapitel über Schnabelwale die kürzesten. Vieles ist lediglich über die seltenen Strandungen dieser Familie bekannt. Der Cuvier-Schnabelwal ist weltweit in Gewässern großer Tiefe verbreitet, kommt aller-

dings nicht in polaren Regionen vor. In den letzten Jahren wird eine Verschiebung der Ausbreitung nach Norden festgestellt, wofür der norwegische Fund ein weiterer Beleg wäre. Robinson & MacLeod (2008) halten es für möglich, dass dies auf erhöhte Wassertemperaturen zurückzuführen ist.

Die zigarrenförmigen Wale werden sechs bis sieben Meter lang und bis zu drei Tonnen schwer. Einen Geschlechtsunterschied gibt es dabei nicht. Nur bei den Männchen brechen am vorderen Ende des Unterkiefers zwei Zähne durch, die auch bei geschlossenem Maul zu erkennen sind. Die Nahrungsaufnahme erfolgt über ein Ansaugen. Dafür werden die beiden links und rechts an der Kehle sitzenden Furchen eingesetzt. Die Hauptnahrung bilden Tintenfische der Tiefsee, aber auch Fische werden nicht verschmäht.

Die Fluke trägt keine, oder nur eine undeutliche mittlere Kerbe, die kleine Finne sitzt weit hinten, zwischen zweitem und drittem Körperdrittel. Die Flipper können wie bei allen Schnabelwalen dem Körper in Flippertaschen eng angelegt werden. Typisch für den Cuvier-Schnabelwal ist die weiße Kopffärbung. Die Cuvier-Schnabelwale sind die Wale, die nach direktem Nachweis über Besenderung mit 2992 m am tiefsten und 137,5 Minuten am längsten tauchen (Schorr et al. 2014). Sie zeigen sich auch als sehr sensibel gegenüber akustischen Störungen. Es ist immer wieder zur Strandungen von Cuvier-Schnabelwalen nach Durchführung von Marinemanövern mit aktiven Sonarsystemen gekommen (D'Amico et al. 2009).



Strandungen von Cuvier-Schnabelwalen an den Nordseeküsten. Grafik: Jan Herrmann, auf der Basis der Karte von NordNordWest/Wikipedia, CC-BY-SA-3.0-DE.

Vorkommen in der Nordsee

In der Nordsee ist der Cuvier-Schnabelwal extrem selten. In der zentralen und südlichen Nordsee (einschließlich Skagerrak) hat es nur 6 Strandungen von Cuvier-Schnabelwalen gegeben. Für die an Beute der Tiefsee angepassten Schnabel-

wale ist die Nordsee ein genauso ungeeigneter Lebensraum wie für die Pottwale, deren Strandungsereignis Anfang 2016 für Aufsehen gesorgt hatte (Clemens et al. 2016).

Plastic Oceans

Jambeck et al. (2015) haben berechnet, dass 2010 von weltweit 275 Millionen Tonnen erzeugtem Plastik 4,8 bis 12,7 Millionen Tonnen ins Meer gelangt sind. Im Jahr 2015 lag die Produktion bei 322 Millionen Tonnen Plastik. Dabei ist der Anteil von Plastik, das in Recycling-Kreisläufe eingeht, nach wie vor gering und lag 2015 in Europa bei nur 7,5 Millionen Tonnen (Plastics-Europe 2016). An der von Zivilisation abgelegenen Station HAUSGARTEN des Alfred-Wegener-Instituts (AWI) westlich von Spitzbergen wurden im Jahr 2014 im Bodensediment in 2500 m Tiefe 6566 Müll-Teile pro Quadratkilometer gezählt (Tekman et al. 2017).

Die Online-Datenbank „Litterbase“ des Alfred-Wegener-Instituts sammelt publizierte Daten zum Vorkommen von Meeresmüll und Wechselwirkungen zwischen Müll und Lebensräumen (Bergmann et al. 2017). Am 23.03.2017 teilte das AWI nach einer aktuellen Auswertung der Datenbank mit, dass 34 Prozent der untersuchten Organismen Müll verzehren, 31 Prozent der Arten diesen besiedeln, und sich 30 Prozent in Müll verstricken. Die Zahl der betroffenen Arten insgesamt steigt ständig an und liegt momentan bei 1220.

Leben ohne Plastiktüten

Angesichts dieser Entwicklung ist es mehr als dringend, dass leicht anzuwendende und erfolgreiche Methoden zur Reduktion des Plastikeintrags weltweite Verbreitung finden. Hartwig & Clemens 2013 haben das erfolgreiche irische Modell der Plastikbeutel-Steuer vorgestellt. Ende April 2015 hat die EU mit der Richtlinie 2015/720 den Mitgliedsländern aufgegeben, den Verbrauch sogenannter „leichter Kunststofftragetaschen“ mit einer Wandstärke bis zu 50 Mikrometer bis Ende 2019 auf 90 und bis Ende 2025 auf 40 Stück pro Einwohner zu senken. Zu diesen wenig ambitionierten Zielen kommt hinzu, dass die Art und Weise der Umsetzung den EU-Staaten überlassen bleibt. Deutschland setzt hier zunächst auf eine freiwillige Vereinbarung mit der Wirtschaft, liegt aber mit einem Verbrauch von 71 Tüten pro Einwohner schon unter der ersten Schwelle für 2019 (Bundesministerium für Umwelt 2016). Für die Anrainer des Schwarzen Meeres Bulgarien (421 Tüten) und Rumänien (252) oder die Mittelmeer-Anrainer Griechenland (269) und Italien (204) scheinen die Aufgaben größer zu sein.

Wie einfach und erfolgreich die Reduktion von Plastiktüten sein kann, zeigt das Vereinigte Königreich. Nach Wales 2011, Nordirland 2013 und Schottland 2014 hat zuletzt England ab Oktober 2015 eine Gebühr von 5 Pence auf Plastiktüten eingeführt. Das hat nach Angaben der Marine Conservation Society dazu geführt, dass die Abnahme von Plastiktüten in Supermärkten um 85% gesunken ist (BBC 2016). Noch erfreulicher ist aber, dass bei den jährlich von der Marine Conservation Society mit tausenden freiwilligen Helfern durchgeführten Strandsäuberungen nach nur einem Jahr schon 40% weniger Plastiktüten gefunden wurden: Statt 11 Tüten im Vorjahr waren es 2016 „nur“ noch 7 Tüten pro 100 Meter Strandabschnitt.

Kampf gegen Seeungeheuer in Norwegen

In Norwegen selbst hat der „Plastikwal“ eine rege Diskussion in Gang gesetzt. Umweltorganisationen forderten die Eindämmung des Plastikmülls, Bürger organisierten Säuberungsaktionen. Der norwegische Umweltminister Vidar Helgesen hat wenige Tage nach dem Fund verkündet, dass Plastik das „wirkliche Ungeheuer der Meere“ sei und bekämpft werden müsse. Noch im Frühling möchte die Regierung eine Strategie zum Umgang mit Plastikmüll verkünden. Der Fischereiminister Per Sandberg hat den Wal als „Weckruf für uns alle“ bezeichnet und den Beitrag der Fischerei bei „Fishing for litter“ gelobt.

Die Reste des norwegischen Schnabelwales und die Magenfundstücke warten nun tiefgekühlt auf den Sommer 2019. Dann werden diese den Sammlungsschatz des naturhistorischen Museums Bergen bei einer neuen Ausstellung bereichern und erneut zu einem sensibleren Umgang mit der Meeresumwelt aufrufen.

Literatur

- Anonymus (2017): UiB-forskere fant sjelden hval full av plast. – <http://www.uib.no/universitetsmuseet/104906/uib-forskere-fant-sjelden-hval-full-av-plast>; benützt 26.03.2017.
- BBC (2016): Conservationists herald bag tax impact on beach rubbish. – <http://www.bbc.com/news/uk-38053404>; benützt 26.03.2017.
- Bergmann, M., L. Gutow & M. B. Tekman (2017): Müll in den Weltmeeren überall präsent: 1220 Arten betroffen. – <https://www.awi.de/nc/ueber-uns/service/presse/pressemeldung/muell-in-den-weltmeeren-ueberall-praesent-1220-arten-betroffen.html>; benützt 26.03.2017.
- Brownlow, A., N. Davison. & M. T. I. Ten Doeschate (2016): Scottish Marine Animal Stranding Scheme Annual Report 2015. 1 January to 31 December 2015 for Marine Scotland, Scottish Government. – Inverness.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2016): Hendricks will deutlich weniger Plastiktüten. – www.bmub.bund.de/PM6476; benützt 25.03.2017.
- Clemens, T., A. Hartmann & J. Ulber (2016): Pottwal-Drama an der Nordseeküste. – Natur- und Umweltschutz (Zeitschrift Mellumrat) 15(1): 13-24.
- Creative Commons Lizenz (2017): CC-BY-SA-3.0-DE. – <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/legalcode>; benützt 26.01.2017.
- D'Amico, A., R. C. Gisiner, D. R. Ketten, J. A. Hammock, C. Johnson, P. L. Tyack & J. Mead (2009): Beaked whale strandings and naval exercises. – Aquatic Mammals 35(4): 452-472.
- Gomerčić, H., M. Duras Gomerčić, T. Gomerčić, H. Luci, M. L. Dalebout, A. Galov, D. Skrti, S. Urkovi, S. Vukovi & D. Huber (2006): Biological aspects of Cuvier's beaked whale (*Ziphius cavirostris*) recorded in the Croatian part of the Adriatic Sea. – European Journal of Wildlife Research 52(3): 182-187.
- Hartwig, E. & T. Clemens (2013): Die Verwendung von Plastikbeuteln - Ein Land greift durch und hat Erfolg! – Natur- und Umweltschutz (Zeitschrift Mellumrat) 12(2): 55-57.
- Heyning, J. E. (1989): Cuvier's beaked Whale *Ziphius cavirostris* G. Cuvier, 1823. – in: S. H. Ridgway & R. Harrison (Hrsg.): Volume 4 River Dolphins and the Larger Toothed Whales. Verlag Academic Press, London, S. 289-308.
- Jambeck, J. R., R. Geyer, C. Wilcox, T. R. Siegler, M. Perryman, A. Andrady, R. Narayan & K. L. Law (2015): Marine pollution.

- Plastic waste inputs from land into the ocean.– Science 347(6223): 768-771.
- Plasticseurope (2016): Plastics – the Facts 2016. – Verlag PlasticsEurope, Brussels.
- Poncelet, E., O. Van Canneyt & J.-J. Boubert (2000): Considerable amount of plastic debris in the stomach of a Cuvier's beaked whale (*Ziphius cavirostris*) washed ashore on the French Atlantic coast.– European Research on Cetaceans 14: 44-47.
- Robinson, K. P. & C. D. MacLeod (2008): First stranding report of a Cuvier's beaked whale (*Ziphius cavirostris*) in the Moray Firth in north-east Scotland.– JMBA2 - Biodiversity Records (6266): 1-3.
- Santos, M. B., G. J. Pierce, J. Herman, A. López, A. Guerra, F. Mente & M. R. Clarke (2001): Feeding ecology of Cuvier's beaked whale (*Ziphius cavirostris*): a review with new information on the diet of this species.– Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 81: 687-694.
- Savoca, M. S., M. E. Wohlfeil, S. E. Ebeler & G. A. Nevitt (2016): Marine plastic debris emits a keystone infochemical for olfactory foraging seabirds.– Science Advances 2(11): e1600395.
- Schorr, G. S., E. A. Falcone, D. J. Moretti & R. D. Andrews (2014): First long-term behavioral records from Cuvier's beaked whales (*Ziphius cavirostris*) reveal record-breaking dives.– PLoS ONE 9(3): e92633.
- Tekman, M. B., T. Krumpfen & M. Bergmann (2017): Marine litter on deep Arctic seafloor continues to increase and spreads to the North at the HAUSGARTEN observatory.– Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers 120: 88-99.
- Walker, W. A. & J. M. Coe (1990): Survey of marine debris ingestion by odontocete cetaceans. US Dept. of Commerce. – in: S. R.s. & M. L. Godfrey (Hrsg.): Proceedings of the Second International Conference on Marine Debris, Hawaii, Volume 1. S. 747-774.

Anschrift des Verfassers

Jan Herrmann
Heidkämpe 25
26409 Wittmund
jan.herrmann@cetacea.de

Projekt Makroplastik in der südlichen Nordsee – Ein Zwischenbericht

Von Rosanna Schöneich-Argent, Marcel Ricker, Jens Meyerjürgens, Florian Hahner und Katharina Stephan

Vor knapp einem Jahr startete das Verbundprojekt der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg „Makroplastik in der südlichen Nordsee“, über dessen Arbeitsgruppen, Schwerpunkte und Forschungspläne in der Zeitschrift des Mellumrats „Natur- und Umweltschutz“, Bd. 15, H. 2/Dez. 2016 berichtet wurde. Nun ist es Zeit für einen Zwischenbericht.

Den Strömungen in der Nordsee auf der Spur

Ein Ziel des Projekts ist es, eine realistische Ausbreitung von Plastikmüll in der Nordsee zu simulieren und so mögliche Ansammlungsgebiete und Ausbreitungswege aufzuspüren. Damit die Ergebnisse aus diesen Studien auch verstanden werden können, ist ein solides Grundverständnis der Strömungen in der Nordsee unerlässlich. Daher stehen seither Strömungsmodelle und deren Optimierungen im Fokus von zwei der insgesamt fünf Arbeitsgruppen.

Innerhalb der AG Küstenforschung werden Experimente mit einem Computerprogramm durchgeführt, das die Ausbreitung von virtuellen Partikeln im Meer simulieren kann (Open-Drift); hinzu kommen auch Strömungsdaten aus einem weiteren Computermodell (NEMO), mit denen die Partikel bewegt werden. Da Plastikmüll häufig an der Oberfläche schwimmt, wurden in regelmäßigen Abständen innerhalb mehrerer Gebiete von besonderem Interesse, tausende, virtuelle Partikel sozusagen an der Wasseroberfläche ausgesetzt. Die Eigenschaft dieser Partikel innerhalb der Modellsimulation ist, immer an der Oberfläche zu schwimmen; sie können somit als kleine Plastikpartikel aufgefasst werden. Um beispielhaft das Verhalten dieser Partikel innerhalb eines Simulationszeitraums zu zeigen, wurden an einem festgelegten Datum diese Partikel ausgesetzt (Abb. 1a) und deren Positionen nach einen Monat (Abb. 1b) bzw. nach zwei Monaten (Abb. 1c) gespeichert. Partikel, die entlang der Küstenlinie strandeten oder durch den Strömungsverlauf aus dem abgebildeten Gebiet hinaustrieben, sind nicht dargestellt.

Gut zu erkennen ist das unterschiedliche Verhalten der Partikel in den jeweiligen Gebieten, das z.B. durch Gezeiten, Wassertiefe und unterschiedliche Wassermassen aus dem Atlantik

und dem Ärmelkanal resultiert. Eine Gemeinsamkeit gibt es: Die Verdriftung der Partikel erfolgt gegen den Uhrzeigersinn, d.h. die Partikel zieht es von Westen und Süden nach Osten und Norden, von der südlichen Nordsee in die Deutsche Bucht und dann in den Skagerrak. Von dort aus strömen sie recht schnell an der norwegischen Küste vorbei in den Atlantik. Nachdem detailliertere Untersuchungen abgeschlossen sind, sollen die Partikel mit realen Eigenschaften, wie z.B. einer Windangriffsfläche über Wasser versehen werden. Auch sind realistischere Anfangsverteilungen geplant und werden derzeit geprüft.

Modellierung küstennaher Prozesse

In den ersten Monaten des Projektes stellte die AG Physikalische Ozeanographie ein numerisches Strömungs- und Wellenmodell für den Bereich der südlichen Nordsee auf. Dieses Modell berücksichtigt nicht nur den Einfluss der Atmosphäre (d.h. Winde, Niederschlag und Sonneneinstrahlung) auf die Wassermassen, sondern berücksichtigt sowohl den Effekt der Wellen auf den Strömungsverlauf als auch umgekehrt, die Auswirkung der Strömung auf die Wellen. Momentan werden die Ergebnisse dieses Modells mit Messdaten von Tidenpegeln, zukünftigen Messwerten des projekteigenen Wellenradars (s. AG Marine Sensorsysteme), aber vor allem den bisherigen Driftermeldungen (s. AG Geoökologie) sowie Positionsdaten der GPS-Drifter (s. AG Marine Sensorsysteme) überprüft und validiert. Hierbei kommen u.a. sogenannte „Search and Rescue“-Methoden zum Einsatz. Abbildung 2 zeigt dies exemplarisch:

Eine Menge von insgesamt 150 „virtuellen Driftern“ wird zum Zeitpunkt tstart gleichverteilt im grünen Rechteck in das Modell gegeben und dann wird berechnet, an welcher Position sich die Drifter zu einem späteren Zeitpunkt befinden. Das rote Rechteck zeigt den Umriss des Ortes, innerhalb dessen sich alle Drifter zum Zeitpunkt tend befinden. Durch Zählen der Drifteranzahl innerhalb kleinerer Teilgebiete der eingegrenzten Endposition können so Akkumulationspunkte bestimmt werden. Dieses Vorgehen wird für alle Drifterauswürfe wiederholt und die so bestimmten Ansammlungsgebiete mit den Ergebnissen der Driftermeldungen verglichen. Die Daten der GPS-Drifter sind

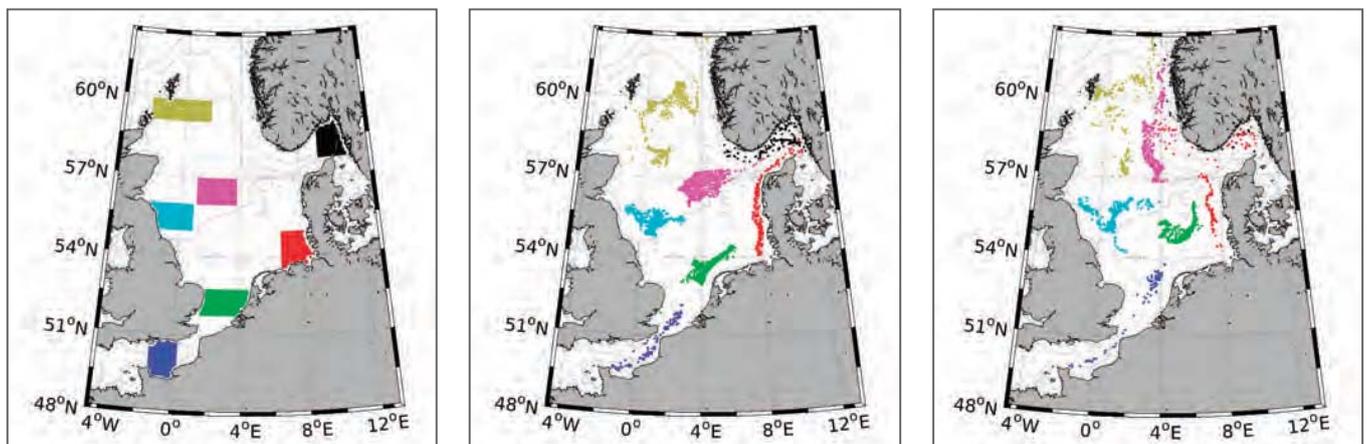


Abb. 1a-c: Simulation virtuelle Partikel in der Nordsee, die am 01.10.2014 (a) in unterschiedlichen Gebieten ausgesetzt wurden. Am 01.11. (b) und 01.12.2014 (c) wurden Momentaufnahmen der Partikel gemacht, wobei bereits gestrandete und nicht mehr in dem gezeigten Gebiet befindliche Partikel nicht mit abgebildet sind.

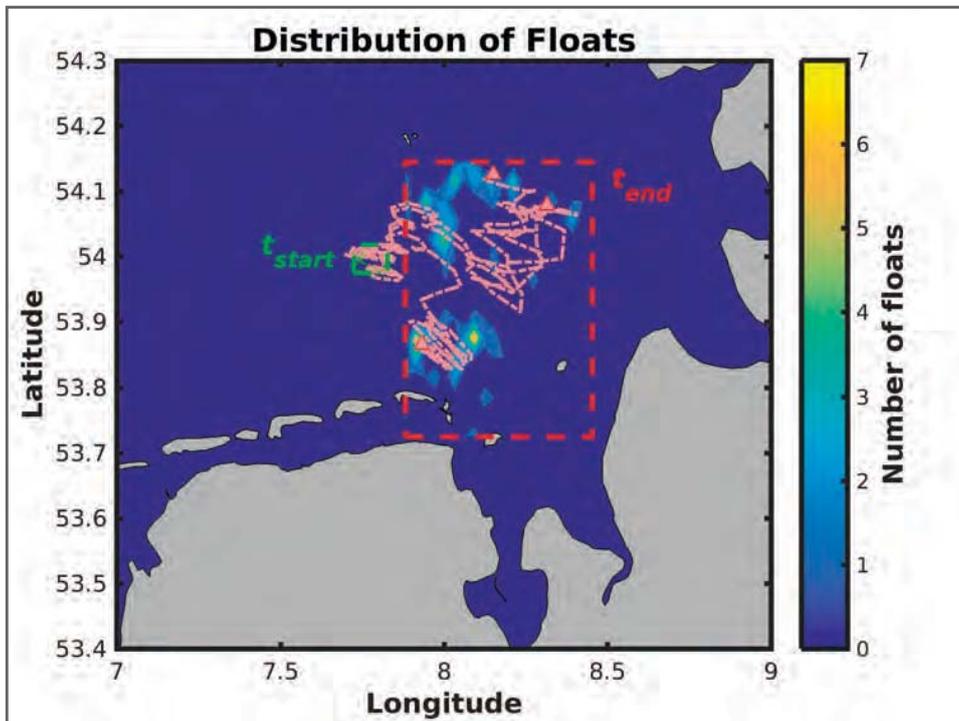


Abb. 2: Prinzipieller Verlauf von „virtuellen Driftern“ (sogenannte Lagrange'sche Partikel) im Computermodell. Zum Zeitpunkt t_{start} wurden insgesamt 150 Partikel im Bereich des grünen Rechtecks in das Modell gegeben und ihr Weg berechnet. Das rote Rechteck umschließt den Aufenthaltsort aller 150 Partikel zum späteren Zeitpunkt t_{end} . Die farbigen Konturflächen zeigen die Anzahl der Partikel innerhalb eines ca. 1 km² großen Teilgebietes und geben einen Hinweis auf örtliche Ansammlungsgebiete. Ebenfalls exemplarisch dargestellt ist der Weg von 3 einzelnen Partikeln (grünes Kreuz = Startposition, rotes Dreieck = Endposition).

besonders wertvoll, da hierdurch der zurückgelegte Weg der virtuellen Drifter innerhalb der Modellsimulation zu vielen Zeitpunkten und an verschiedenen Orten mit den realen Verläufen der Drifter abgeglichen werden können.

Die Hauptaufgabe zur Verbesserung des Modells liegt nun darin, die räumliche Auflösung im Bereich der Strände noch weiter zu verfeinern und die Anlandung der virtuellen Drifter entlang der Küstenlinie besser zu beschreiben. Der Grund hierfür: Die Berechnung der Anlandungsprozesse in Computermodellen erweist sich in der Praxis als schwierig, weil die Modelle die Grenze zwischen Wasser und Land als „starre Wände“ verstehen, durch die keine Strömung fließen kann. Die virtuellen Drifter können somit nur an den Strand „angespült werden“, wenn sie schnell genug sind und diese Wand „durchbrechen“. Das Aufstellen und Testen realistischerer Ansätze ist ein Schwerpunkt der weiteren Arbeit dieses Teilpro-

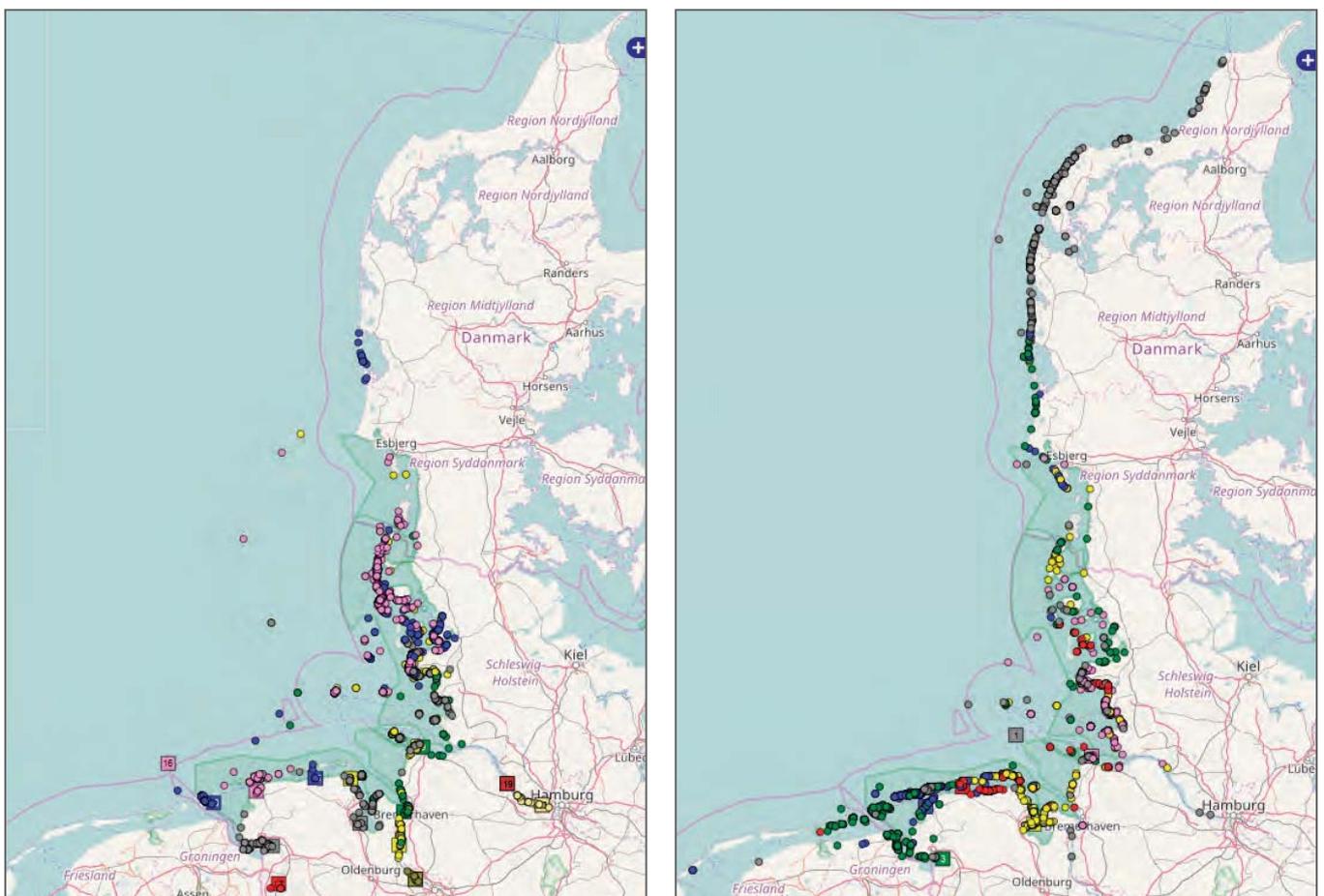


Abb. 3: Bisherige Drifterfundmeldungen der Herbstauswürfe 2016 (a) und der Frühjahrsauswürfe 2017 (b); Stand: 13.04.2017.

jekts, und wird durch die Daten der Holz- und GPS-Drifter ermöglicht.

9.100 neue Drifter auf Reisen

Nachdem sich in den Monaten nach den Auswürfen der ersten 4.800 Holzdrifter (Oktober 2016) der Rücklauf der Driftermeldungen (>60 %) sowie die öffentliche Resonanz unerwartet positiv entwickelt hatte, und auch von allen behördlichen Stellen die noch ausstehenden Genehmigungen erteilt wurden, war es ab Ende Februar so weit: Wissenschaftler der AG Geoökologie fuhren an alle geplanten 14 Standorte – an der Küste von Emden bis Cuxhaven, sowie entlang der Ems, Weser und Elbe, auf Borkum und offshore im Verkehrstrennungsgebiet – und warfen bzw. kippten jeweils bei ablaufender Tide erneut tausende Holzklötze ins Wasser. Egal ob bewölkt, windig, sonnig, kühl oder frühlingshaft lau – es waren interessante Exkursionen. Und alleine war man fast nie! Ranger, Wattführer und neugierige Passanten, Beschäftigte des Bundesfreiwilligendienstes, Beschäftigte im Freiwilligen Ökologischen Jahr, Praktikanten und ein begeisterter Trupp kleiner Nachwuchswissenschaftler (Teilnehmer/innen der 3. Papenburger Kinderakademie), sowie erneut interessierte Presseteams unterstützten die Wissenschaftler tatkräftig bei den Auswurfaktionen. Mit so vielen helfenden Händen hatte man nicht gerechnet! Daher auch an dieser Stelle ein großes DANKESCHÖN an alle, die mit dabei waren.

Seit dem Abschluss der Frühjahrsauswürfe Ende März gehen weiterhin zahlreiche Meldungen über das Meldeportal der Projekt-Website sowie über die BeachExplorer App ein. Nicht nur die neu ausgesetzten Klötze, sondern auch noch solche von letztem Herbst werden entdeckt. Interessant wird es nun zu schauen, wie sich die Verteilungsmuster der Drifter, vor allem innerhalb der Flüsse, entwickeln, da es hier noch gar keine Erfahrungswerte gibt. Gelangen einige ins Meer? Landen sie vorher am Ufer an? Werden sie tidebeeinflusst gar weiter landeinwärts getrieben? Schon jetzt erkennt man, dass viele Drifter der Februar- und März-Auswürfe, im Gegensatz zu den bisherigen Verteilungsmustern, eher lokal um ihren Auswurfspunkt herum gefunden werden und gar nicht so weit hinaustreiben. Es wird auch, im Vergleich zu den Auswürfen im Herbst 2016, um einiges weniger auf den Ostfriesischen Inseln gefunden und gemeldet. Dafür gibt es auf den Nordfriesischen Inseln jetzt eine wahre Meldeflut (Abb. 3a, b). Insgesamt wird von einigen Auswürfen mehr gefunden und gemeldet, von manchen bisher weniger. Doch auch im letzten Jahr gab es ein paar Überraschungen, was das Auftauchen bereits verschollen geglaubter Klötze betraf. Man darf also abwarten.

Neben der Planung für die im Sommer anstehenden Auswürfe, werden in der AG bereits existierende Datensätze zu Müllsammlungen bearbeitet, und ein Müllmonitoring an den Flussufern von Ems, Weser und Elbe konzipiert, das ab Juni getestet werden soll. Zudem werden im Rahmen einer studentischen Abschlussarbeit in Wilhelmshaven und Dangast beeinflussende Faktoren der Müllverteilung und -zusammensetzung im direkten Umkreis von Sitzmöglichkeiten untersucht, die sich am Strand bzw. am Deich befinden. Hauptaugenmerk ist das Vorhandensein sowie die Art von Mülleimern. So soll die Vermüllung vor Ort sowie der daraus



Abb. 4: Driftboje „Eddy“ der zweiten Generation.

drohende, lokale Eintrag besser verstanden und zukünftig gestoppt werden.

Nach technischem Umstyling wieder unterwegs

Gemeinsam mit der allerersten Holzdrifter-Charge hatte die AG Marine Sensorsysteme Anfang Oktober auch einen besenderten Drifter südwestlich von Helgoland ausgesetzt. Nachdem diesem Ende Oktober die Energie ausgegangen war und er folglich aufgehört hatte, seinen Standpunkt zu senden, hatte das Projektteam einen Aufruf gestartet, Eddy One wiederzufinden. Kurz vor Weihnachten dann die gute Nachricht: Eine deutsche Familie hatte den GPS-Drifter im Urlaub auf der Insel Rømø bei einem Strandspaziergang gefunden. Nach den Weihnachtsfeiertagen schickten sie Eddy One zurück ans ICBM-Terramare zu seinen Konstrukteuren in der AG Marine Sensorsysteme, die schon an der nächsten Generation des GPS-Drifters tüftelte.

Das Experiment mit diesem ersten Prototyp hatte gezeigt, dass der Einfluss des Windes auf das Strömungsverhalten der Driftboje relativ groß war. Somit wurde das Gehäuse der zweiten Generation optimiert: Der Auftriebskörper wurde verkleinert, um den Einfluss des Windes zu reduzieren; der untere Teil des Gehäuses wurde mit Segeln ausgestattet (Abb. 4), um besser die Auswirkung der Strömungen auf das Driftverhalten erkennen zu können. Zusätzlich wurde ein leistungsstärkerer Akku eingebaut, der eine autarke Energieversorgung für acht Monate gewährleistet.

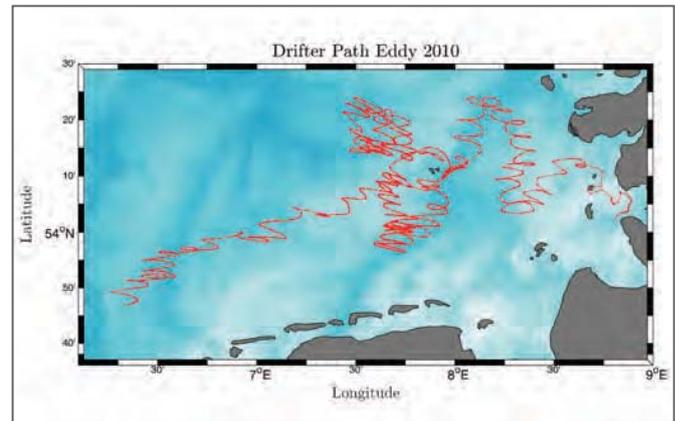
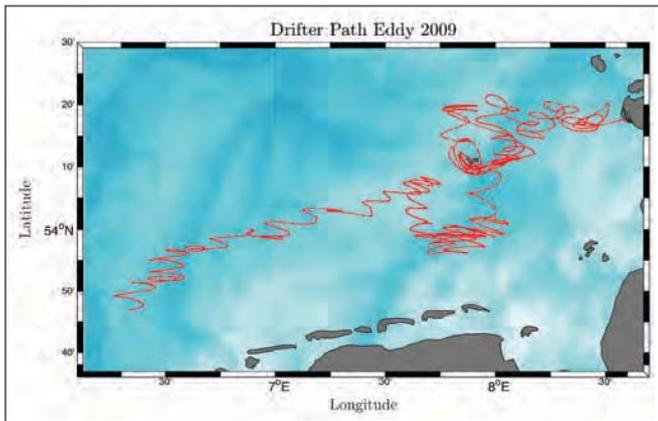


Abb. 5: Driftwege der GPS-Drifter Eddy 2009 (a) und Eddy 2010 (b). Beide Drifter wurden am 13.03.2017 zusammen mit 800 Holzdriftern nordwestlich von Borkum ausgesetzt.

Unter Hochdruck wurden so sieben neue Eddys gebaut und im gleichen Zeitraum wie die Holzdrifter-Auswürfe (März) an mehreren Positionen auf See ausgesetzt, um die potentiellen Verteilungswege schwimmenden Plastiks nachzuvollziehen. Zwei Eddys der zweiten Generation gingen wieder mit 800 Holzklötzen nordwestlich der Insel Borkum auf Reisen. Beide Drifter trieben anfangs Richtung Nordosten zielstrebig auf Helgoland zu. Kurz vor Helgoland drehten sie einige „Ehrenrunden“, um am Ende, wie die meisten Holzklötze auch, an die nordfriesische Küste geschwemmt zu werden (Abb. 5; Abb. 3b).

Am Ende ihrer Reise hatten beide Eddys jeweils eine Strecke von über 1200 km zurückgelegt. Mittlerweile sind sie wieder auf dem Weg zurück nach Wilhelmshaven. Dort werden sie überprüft und im Rahmen der Sommerauswürfe wieder raus auf die offene Nordsee geschickt.

Die Plastikmüllproblematik – Wissen verbreiten und Interessensgruppen verstehen

Neben den Arbeitsschwerpunkten und Fragestellungen, die innerhalb der einzelnen Arbeitsgruppen von Interesse sind, ist es weiterhin ein Kernaspekt des Projekts, aktiv in der Öffentlichkeit auf die Umweltverschmutzung durch Plastikmüll aufmerksam zu machen und die Problematik zu diskutieren. Vorträge, Diskussionsrunden und Workshops, Teilnahme an Veranstaltungen wie der „boot 2017“ in Düsseldorf, dem Niedersächsischen Forschungstag in Hannover oder der Gewässerwoche Jaderegion, wie auch Medienbeiträge werden als Plattformen des Wissensaustauschs genutzt.

Solche Veranstaltungen sind vor allem für die AG Angewandte Geographie und Umweltplanung von Bedeutung, denn um zukünftige Lösungsmöglichkeiten für die Umweltverschmutzung durch Plastikmüll entwickeln zu können,

müssen zunächst alle relevanten Interessensgruppen identifiziert werden. Dies geschieht im Rahmen einer sogenannten „Stakeholderanalyse“, d.h. einer Analyse all derjenigen, die ein Interesse oder einen Einfluss auf den Verlauf des Projektes haben. Dadurch wird festgestellt, welche verschiedenen Ansatzpunkte für potenzielle Maßnahmen speziell in der Nordseeregion vorhanden sind, und wer am Gestaltungsprozess beteiligt werden kann. Mittels dieses Instrumentes erlangen die Wissenschaftler gleichzeitig einen Einblick in und Verständnis für die Sichtweisen und Vorstellungen der unterschiedlichen Akteure.

Da beim Thema „Plastikmüllverschmutzung“ Akteure aus den unterschiedlichsten Bereichen und mit verschiedenartigen Interessen eine Rolle spielen, birgt dies auch potenzielle Konflikte. Nur durch eine ausreichende Kommunikation und die Zusammenarbeit der Beteiligten werden jedoch in Zukunft neue Maßnahmen entstehen können, die das Problem effektiv beseitigen. Die bisherige Auswertung der AG hat ergeben, dass allein im Zusammenhang mit der Arbeit des Projekts Makroplastik in der südlichen Nordsee über 140 verschiedene Akteure involviert sind – von jedem einzelnen Bürger über regionale Organisationen bis hin zu Bundesbehörden. Es gilt nun zu erarbeiten, welche Interessen im Fokus stehen und wer alles einen Beitrag leisten kann.

Korrespondierende Anschrift der Autoren:

Rosanna Schöneich-Argent
 AG Geoökologie
 Institut für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM)
 Universität Oldenburg
 ICBM-Terramare
 Schleusenstr. 1
 26382 Wilhelmshaven
 E-Mail: rosanna.schoeneich-argent@uni-oldenburg.de

Kollisionen von Vögeln an Windkraftanlagen: Ergebnisse der PROGRESS-Studie

Von Georg Nehls

In dem Projekt PROGRESS wurde erstmals eine großmaßstäbliche, quantitative Untersuchung der Kollisionsraten von Vögeln an Windenergieanlagen (WEA) mit paralleler Erfassung der Flugaktivität durch Sichtbeobachtungen durchgeführt (Grünkorn et al. 2016). Als Untersuchungsraum wurde das norddeutsche Tiefland ausgewählt, das von besonderer Bedeutung für die Windenergienutzung in Deutschland ist und in dem etwa die Hälfte der in Deutschland errichteten WEA steht. Damit sind für alle Arten repräsentative Aussagen zum Kollisionsrisiko von Vögeln der Offenlandschaft für Norddeutschland möglich. Aufgrund der relativ geringen Anzahl kann das Ausmaß von Kollisionen aber nur für wenige Arten quantifiziert werden. Das Projekt basiert auf einer mit hohem Aufwand betriebenen Suche nach Kollisionsopfern bei gleichzeitiger Bestimmung der Erfassungsfehler, Sucheffizienz und Verweildauer der Kollisionsopfer, sowie einer genauen Bestimmung der kontrollierten Fläche. Die Bestimmung dieser Faktoren erlaubt eine Schätzung der tatsächlichen Kollisionsopfer für die untersuchten Windparks (WP) und den Untersuchungszeitraum.

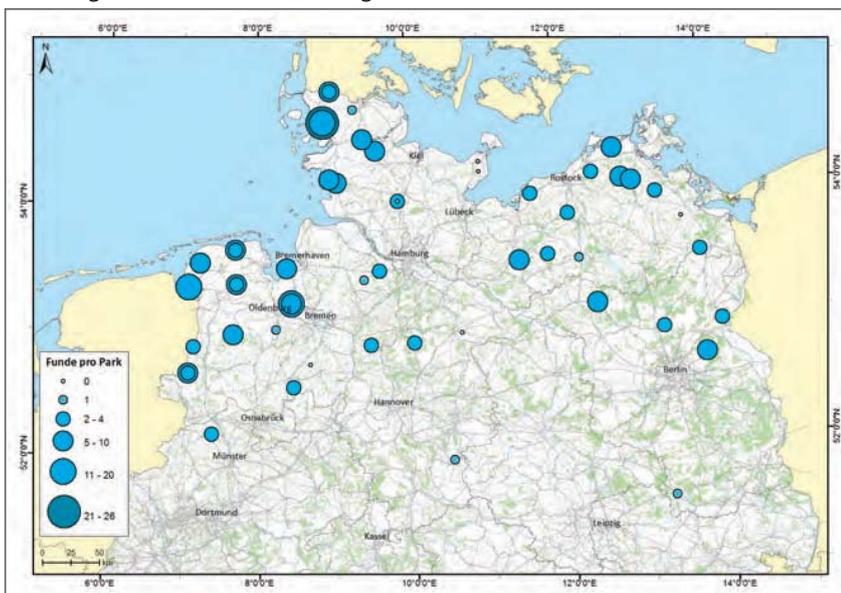
Die insgesamt geringen Fundhäufigkeiten erlauben bei elf Arten/Artengruppen eine Schätzung der Kollisionszahlen für die untersuchten WP und für fünf Arten/Artengruppen eine Schätzung auf das gesamte Projektgebiet von PROGRESS. Unter den elf häufigeren Kollisionsopfern entfallen nach Schätzung 71 % der Kollisionsopfer auf nur fünf Arten/Artengruppen: Feldlerche, Star, Stockente, Möwen und Ringeltaube. Es ist bemerkenswert, dass auf diese Arten in der zentralen Fundopferdatei der Vogelschutzwarte Brandenburg nur 28% entfallen (Staatliche Vogelschutzwarte Brandenburg 2015). Greifvögel, die in der zentralen Fundopferdatei mit 35 % vertreten sind, erreichen nach den PROGRESS-Daten nur 11 %. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit für systematische Untersuchungen unter Berücksichtigung von Untersuchungsaufwand und Erfassungsfehlern. Bei Zufallsfunden



Mäusebussard als Beispiel für ein offensichtliches Kollisionsopfer.

Foto: T. Grünkorn

und unsystematischen Kontrollen erfolgt automatisch eine Gewichtung zu auffälligen Arten und zu Arten, bei denen die Meldebereitschaft aufgrund des öffentlichen Interesses höher ist. Dies erschwert eine Bewertung der tatsächlichen Betroffenheit der verschiedenen Arten.



Anzahl der gefundenen Kollisionsopfer und Lage der untersuchten Windparks ($n = 291$) (PROGRESS 2016)

In Übereinstimmung mit den begleitenden Sichtbeobachtungen entfällt der größte Teil der Kollisionen auf die häufigen und ungefährdeten Arten der Agrarlandschaft, die sich in den WP selbst aufhalten und dort auch auf Nahrungssuche gehen. Das Kollisionsrisiko ist dabei artspezifisch, wobei eine hohe Übereinstimmung verwandter Arten zu bestehen scheint. Dies erlaubt zumindest in Grenzen eine Übertragung der Einschätzung des Kollisionsrisikos auf Arten, von denen bislang wenige Daten vorliegen. Die Arten der häufigeren Kollisionsopfer, wie auch Greifvögel, wurden überproportional häufig im Nahbereich von WEA festgestellt und zeigten kaum erkennbare Ausweichreaktionen. Bei Gänsen und Kranichen konnten dagegen sowohl eine Meidung der WP wie auch deutliches Ausweichverhalten beobachtet werden. In den Funden der Kollisionsopfer sind nachts ziehende Arten deutlich unterrepräsentiert

Liste der am häufigsten gefundenen Vogelarten (von den insgesamt 291 Funden werden hier die Arten mit mindestens fünf Funden dargestellt (PROGRESS 2016)

Artname	Anzahl
Ringeltaube	41
Stockente	39
Mäusebussard	25
Lachmöwe	18
Star	15
Kiebitz	12
Silbermöwe	12
Goldregenpfeifer	10
Feldlerche	10
Haustaube	9
Heringsmöwe	8
Sturmmöwe	5
Rotmilan	5
Turmfalke	5
Pfeifente	5

Rangfolge der häufigsten Arten (mindestens 60 Funde, 11 Arten, insgesamt = 2.604 Funde) von Opfern an Windkraftanlagen in Deutschland. VSW-Liste. Stand 22. Juni 2015 (Staatliche Vogelschutzzone Brandenburg 2015).

Artname	Anzahl
Mäusebussard	337
Rotmilan	272
Stockente	134
Lachmöwe	120
Ringeltaube	117
Seeadler	108
Silbermöwe	95
Mauersegler	93
Feldlerche	84
Star	83
Turmfalke	66

und eine Gefährdung von Arten des millionenfachen nächtlichen Breitfrontenzuges nordischer Singvögel durch WEA kann ausgeschlossen werden. In Anbetracht des hohen Untersuchungsaufwands ist davon auszugehen, dass solche Arten, die häufig im Untersuchungsraum vorkommen, aber nicht oder nur in geringen Zahlen als Kollisionsoffer erfasst wurden, auch nicht wesentlich vom bisherigen Ausbau der Windenergienutzung im Norddeutschen Tiefland betroffen sind. Für seltenere Arten ist dieser Rückschluss jedoch nicht zulässig, da die Repräsentativität der Untersuchungen hier an ihre Grenzen kommt.

Es ist insgesamt bemerkenswert, dass die Kollisionen mit WEA vorrangig am Tag und bei Arten mit guten Flugeigenschaften erfolgen, wogegen Arten mit schlechterer Manövrierfähigkeit, wie etwa Gänse oder Kraniche, sowie nachts ziehende



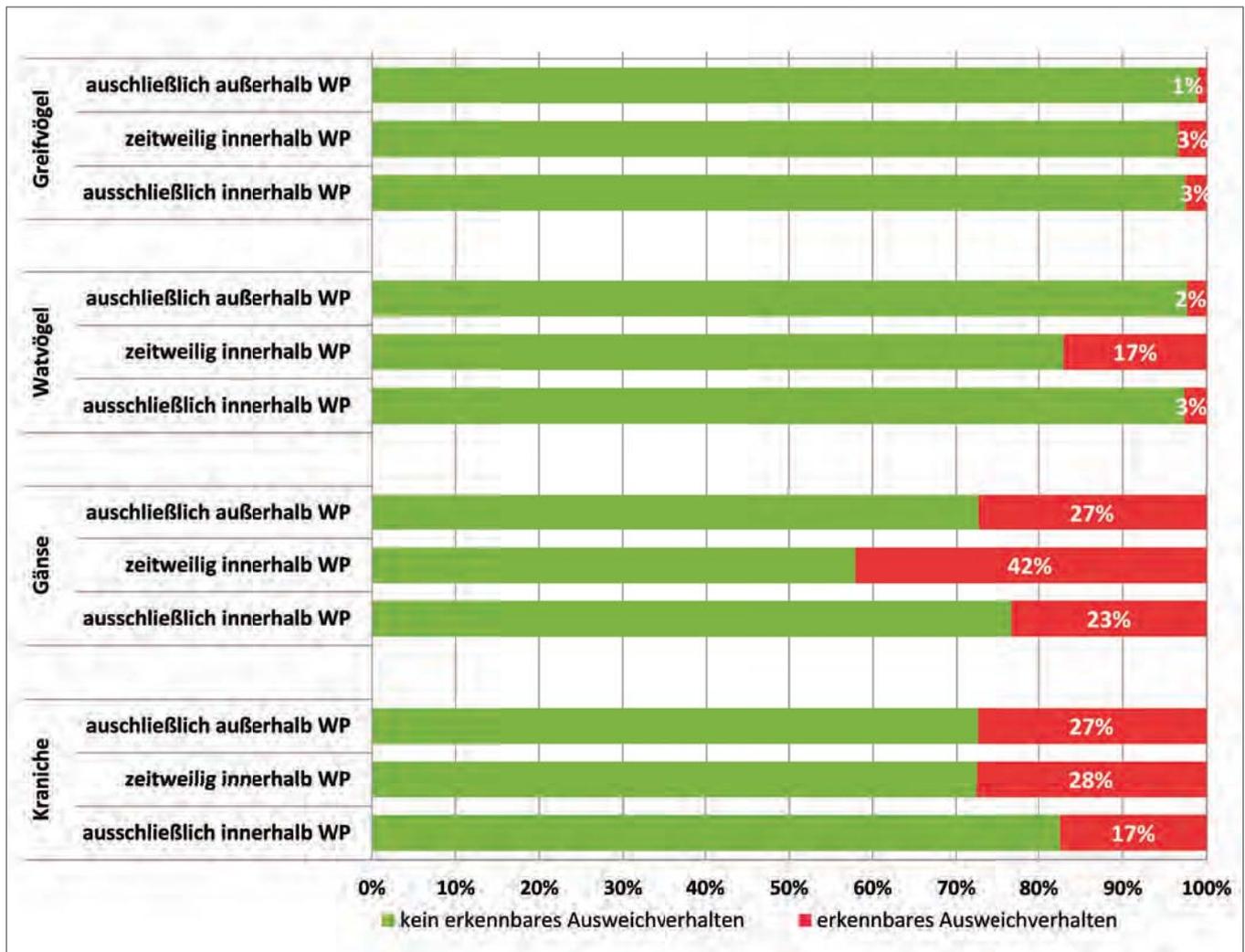
Gänse können Windenergieanlagen als Hindernisse erkennen und diesen ausweichen. Foto: D. Wehrenberg

Arten deutlich seltener mit WEA kollidieren. Andererseits ist der genaue Kollisionszeitpunkt nicht bekannt und kann insbesondere bei der häufig als Kollisionsoffer gefundenen Stockente – die tagsüber nur in geringen Zahlen beobachtet wurde – auch während der Nacht erfolgt sein. Die Artenzusammensetzung der Kollisionsoffer weist angesichts der Ergebnisse der durchgeführten Beobachtungen zur Flugaktivität darauf hin, dass das Kollisionsrisiko wesentlich vom Verhalten der Vögel gegenüber den Anlagen bestimmt wird. Während einige Arten WEA offensichtlich als störende Strukturen wahrnehmen, nähern sich andere Arten diesen ohne Meidungsreaktionen zu zeigen an und werden durch die Rotoren gefährdet.

Die verwendeten Populationsmodelle weisen beim Mäusebussard für den Betrachtungsraum auf einen negativen Effekt auf Populationsniveau hin. Dies ist ein zunächst überraschendes Ergebnis, da der Mäusebussard als häufigste Greifvogelart Deutschlands bisher nicht im Fokus der Diskussion stand. Vor dem Hintergrund einer flächendeckenden Verbreitung und eines generell erhöhten Kollisionsrisikos bei Greifvögeln ist es jedoch plausibel, dass diese Art stärker durch den Ausbau der Windenergienutzung betroffen ist. Beim Mäusebussard kommen weitere anthropogene Mortalitätsursachen hinzu, wie Straßen- und Schienenverkehr, sowie negative Einflüsse durch Habitatveränderungen, welche Bestandsrückgänge auslösen können. Mortalität durch Windenergieanlagen hat nach den Ergebnissen von PROGRESS einen wirksamen Anteil an bereits erfolgten Bestandsrückgängen.

Aus den Befunden von PROGRESS ergibt sich eine Entwarnung für den größten Teil der im Untersuchungsraum vorkommenden Vogelarten, für die auch in Bezug zu dem sehr umfangreichen Ausbau der Windenergienutzung keine Bestandsgefährdung durch Kollisionen zu erwarten ist. Für andere Arten, vor allem Mäusebussard und Rotmilan, weisen die Ergebnisse dagegen darauf hin, dass durch den derzeitigen Ausbauzustand bereits Kollisionsraten auftreten, die zu einem Bestandsrückgang führen können.

Aus den Ergebnissen von PROGRESS ergeben sich zunächst keine direkten Auswirkungen auf die Genehmigungspraxis von Windparks, die weiterhin in Artenschutzrechtlichen Prüfungen zu betrachten sind. Für die drei näher betrachteten Greifvogelarten wird im Folgenden kurz die Bestandssituation



Anteil der Flugbewegungen mit erkennbarem Ausweichverhalten für die häufigsten Zielartengruppen

(PROGRESS 2016)

in Bezug auf die Entwicklung der Windenergienutzung und mögliche direkten Konsequenzen für die Genehmigungspraxis zusammengefasst:

- Rotmilan: Die Ergebnisse von PROGRESS deuten bei vorsichtiger Interpretation der geringen Datenlage in Übereinstimmung mit der Untersuchung von Bellebaum et al. (2013) darauf hin, dass der derzeitige Ausbau der Windenergienutzung keinen generellen Bestandsrückgang durch Kollisionen bewirkt. Für den weiteren Ausbau besteht jedoch eine hohe Notwendigkeit, die artenschutzrechtlichen Belange für die Art zu berücksichtigen.
- Seeadler: Die starke Bestandszunahme parallel zum Ausbau der Windenergienutzung weist darauf hin, dass diese den Bestand des Seeadlers nicht oder nur wenig beeinflusst.
- Mäusebussard: Die Ergebnisse von PROGRESS weisen auf hohe Kollisionsraten und potenziell bestandswirksame Auswirkungen des Ausmaßes bisheriger Windenergienutzung hin. Vor dem Hintergrund des großen Bestands des Mäusebussards in Deutschland tritt dadurch keine akute Bestandsgefährdung auf, aber zumindest regional sind starke Bestandsrückgänge dokumentiert. In welchem Maße diese durch Windenergienutzung und/oder andere Faktoren verursacht werden, bedarf dringend näherer Untersuchungen. Bei der Planung von weiteren WP bestehen durch die großflächige Verbreitung dieser Art Probleme bei der Konfliktvermeidung bzw. -minderung und es ist zu prüfen, wie diese in Genehmi-

gungsverfahren berücksichtigt werden können. Wichtiger als bei den anderen Arten wird es beim Mäusebussard voraussichtlich sein, die mit der Errichtung von WEA verbundenen Eingriffe so auszugleichen, dass sie auch der betroffenen Art dienlich sind und den Bestand des Mäusebussards stützen.

Die Ergebnisse von PROGRESS verdeutlichen:

- eine hohe Notwendigkeit für weitergehende Populationsstudien an Arten wie Mäusebussard und Rotmilan und ggfs. weiteren potenziell gefährdeten Arten. Vor dem Hintergrund des erfolgten Ausbaus und der Ergebnisse von PROGRESS erscheint es als bedeutsam, den bestehenden Einfluss der Windenergienutzung, aber auch weiterer Faktoren, auf die Bestände potenziell gefährdeter Arten weiter zu untersuchen und genauer zu ermitteln. Hierzu werden weitere Kollisionsuntersuchungen nach der PROGRESS-Methode empfohlen. Bei Arten mit niedrigen Beständen, bei denen der nötige Aufwand für Kollisionssuchen zu hoch wäre, kann die Markierung von Individuen eine Methode sein, um den Anteil anthropogener Mortalität zu ermitteln. Zur Bewertung der Befunde kann der Aufbau differenzierter Modelle hilfreich sein (z.B. Individual Based Modelling, IBM), welche dichteabhängige Prozesse, die Veränderung von Habitaten und Ressourcen sowie weitere anthropogene Mortalitätsursachen mit einbeziehen.
- dass neben projektbezogenen Prüfungen, die jeweils auf

einer Momentaufnahme der Vorkommen relevanter Arten beruhen, eine Berücksichtigung des Natur- und Artenschutzes auf höherer Ebene notwendig ist. Der Ausbau der Windenergienutzung in Deutschland beruht auf der Errichtung einer sehr großen Anzahl WP, mit jeweils wenigen Anlagen. Daher sind Summationseffekte bestehender Windparks in der einzelnen Planung schwerer zu berücksichtigen, als auf höherer Ebene. Auch hier ist wiederum eine vertiefte Kenntnis der bereits vorhandenen Effekte der Windenergienutzung bedeutsam. Eine Steuerung des Ausbaus der Windenergienutzung auf höherer Ebene kann beispielsweise so erfolgen, indem in Dichtezentren gefährdeter Arten keine oder weniger WEA zugelassen werden. Dafür kann auch das Instrument des Repowering genutzt werden. Sinnvoll wäre es dabei, Ausschlussbereiche für die Windenergienutzung auch vor anderen Einflussfaktoren zu schützen. So machen Ausschlussbereiche für Wiesenvögel nur dann Sinn, wenn dort auch Maßnahmen getroffen werden, die Wiesenvogelbestände zu erhalten. Das Repowering sollte als Mechanismus zur Steuerung der regionalen Windkraftentwicklung und auch des Rückbaus an konfliktträchtiger Stelle verstärkt eingesetzt werden.

- dass durch Kollisionen mit WEA im Norddeutschen Tiefland überwiegend Arten der Agrarlandschaft betroffen sind. Vögel der Agrarlandschaft weisen unter den Vogelarten Deutschlands generell die stärksten Bestandsrückgänge auf. Verstärkte Schutzanstrengungen sind notwendig, um die Bestände zu stützen und zu sichern. Was die Windenergienutzung betrifft, so muss zweifellos im Vordergrund stehen, den Einfluss auf Vogelbestände auf Projekt- und Planungsebene zu minimieren und Eingriffe auszugleichen. Über die Projekt- und Planungsebene hinaus ergibt sich jedoch die Notwendigkeit von weiteren Schutzmaßnahmen. Schutzprogramme für Grünland und die Förderung extensiver Agrarlandschaft können die Bestände rückläufiger Arten stabilisieren und als flankierende Maßnahmen einen Beitrag zur Zielsetzung leisten, den Ausbau der Windenergienutzung natur- und umweltverträglich zu gestalten.

Die Ergebnisse von PROGRESS unterstreichen die Notwendigkeit, bei der Planung des weiteren Ausbaus der Erneuer-

baren Energien, in diesem Fall der Windenergienutzung, die Belange des Natur- und Artenschutzes frühzeitig zu berücksichtigen. Vor dem Hintergrund einer sehr großen Zahl einzelner Genehmigungsverfahren für Windparks erscheint es als sehr schwierig, insbesondere kumulative Wirkungen adäquat auf Projektebene zu berücksichtigen. Mögliche Zielkonflikte sollten daher auf der obersten Planungsebene, möglichst bei der Festlegung der Ausbauziele, definiert und Lösungen vorbereitet werden.

Literatur

Bellebaum, J., F. Korner_NiervergeltLT, Dürr, T. & U. Mammen (2013): Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *J. Nat. Conserv.* 21 (6): 394-400.

Staatliche Vogelschutzwarte Brandenburg (2015): Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland, Stand 22.06.2015.

<http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>

Grünkorn, T., Blew, J., Coppack, J., T., Krüger, T. O., Nehls, G., Potiek, A., Reichenbach, M., Rönn, J. von, Timmermann, H. & S. Weitekamp (2016): Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif) Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Schlussbericht zum durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS, FKZ 0325300A-D.

Staatliche Vogelschutzwarte Brandenburg (2015): Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland, Stand 22.06.2015.

<http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>

Anschrift des Verfassers:

Georg Nehls

BioConsult SH GmbH & Co. KG

Schobüller Str. 36

25813 Husum

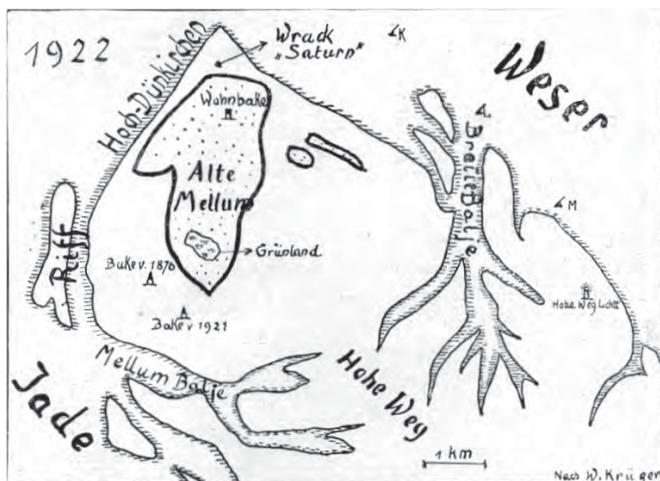
g.nehls@bioconsult-sh.de

Mellum 1927

Von Konrad P. Händel, Delmenhorst

Wenn man mit einem größeren Dampfer die Weser abwärts dem Meere zufährt, so sieht man, auf der Höhe des Hohe-Weg-Leuchtturms angekommen, in nicht zu großer Entfernung von diesem mitten im Wasser einen kleinen grünen Landstreifen und eine aus den Fluten aufragende Pyramide – das ist Mellum.

In den Kreisen der Vogelkundigen und Naturschützer erfreut sich der Name guten Klanges; denn hier ist einer der wenigen Plätze, wo die Vogelwelt geschont wird und wo sich infolgedessen seltener Vögel zur Brut niederlassen. Ein Vogelwärter sorgt im Frühjahr und Sommer dafür, daß nicht die Bewohner der Küstendörfer ihren Anteil an den Eiern holen. Daher kommt auf dem grünen Gebiet, dem Grünland, Nest an Nest. Man kann kaum vorwärtsschreiten, so eng stehen die Nester der tausend und abertausend Vögel beisammen.



Mellum 1922 nach W. Krüger

Südlich des Grünlandes steht die Wohnung des Vogelwärters: eine 20 m hohe Pyramide, d. h. eigentlich nur ein Holzgerüst mit einer in der Höhe von 10 m eingebauten kleinen Hütte, deren Räume zusammen etwa 4,3 x 3,3 m groß sind. Ein Rundgang, durch Gitterwerk geschützt, umfaßt diesen Raum, der ursprünglich für Schiffbrüchige bestimmt war. Schiffszwieback, Süßwasser, eine Notfahne und vier Strohlager sind für diese vorhanden. Der Vogelwärter und seine Gäste, die aus wissenschaftlichem Interesse bei ihm weilen, erhalten ihre Lebensmittel und das Süßwasser höchstens einmal wöchentlich mit einem Wilhelmshavener Segelboot, das auch Post und Besuch mitbringt und die einzige Verbindung mit dem Festland darstellt.

Eine steile Leiter von 10 m Höhe führt nach oben, und dort hinauf müssen die Wasserkannen gezogen werden. Ein Tank auf dem Laufgang nimmt es auf, wenn er es auch nicht gerade ganz sauber läßt. Auf Mellum ist aber trotzdem noch niemand krank geworden. Ein Herd steht in dem einen Raum, und das massenhaft angetriebene Holz bildet, wenn es genügend ausgetrocknet ist, gutes Brennmaterial. Aber oft genug gibt es nur „kalte Platte“, vor allen Dingen, wenn das Boot infolge ungünstigen Wetters wochenlang ausbleibt und die Vorräte knapp werden. An kälteren Tagen pfeift der Wind durch die nur dünnen Wandungen des Schutzraumes.

Hier also haust robinsonhaft der Vogelwärter; hier wohnen meist auch die Gäste, denn die Nordbake, etwa 1½ Wegstunden entfernt, ist nicht mehr recht bewohnbar. Sie ist niedriger und geräumiger als die Spitzbake, aber schon etwas baufällig und wasserdurchlässig (von oben!). Bei der Spitzbake reicht das Wasser bei Hochwasser höchstens 5, normal etwa 2 m hoch, während man bei Niedrigwasser trockenen Fußes zur Nordbake gelangen kann. Das Wattgebiet, das „Alte Mellum“ heißt, beginnt südlich der Spitzbake und ist mehrere Kilometer lang, um dann mit einem Dünenzug – Hoch-Dünkirchen – abzuschließen. Bei Hochwasser (Flut) ist dieses ganze Gebiet überschwemmt, bei Niedrigwasser (Ebbe) dagegen ziemlich wasserfrei. Nur das Grünland ist fast stets von den Fluten frei. Eine Dünenkette am Weststrand schützt das Land, das mehrere hundert Meter im Quadrat groß ist, vor den Einflüssen des Meeres. Während des Winters 1923/24 war dieser Dünenstreifen an einer Stelle gerissen, und seine Wiederherstellung war eine der Aufgaben des Vogelwärters. Von der Südbake ist das Grünland etwa fünf Minuten entfernt. Hier brüten die Vögel, ungestört von den Wogen.

Noch kurz etwas über die Beschäftigung des Vogelwärters: er muß die Vögel und ihre Jungen schützen, muß sie beringen (ein Experiment der Zugerforschung), er hat die Bake instandzuhalten, muß Holz und anderes Strandgut bergen, sei es eine gefüllte Kiste oder eine Flaschenpost oder gar, wie es 1923 geschah, einen Ertrunkenen, er muß ferner Essen kochen, Tagebücher führen, Anfragen beantworten, dann wieder die Vögel im Watt beschleichen und beobachten, Fische fangen und Miesmuscheln einholen und einmal ausruhen; denn das Leitersteigen und Arbeiten in dieser herrlich-frischen Seeluft strengt an.



Die Mellumbake - Unterkunft der Vogelwarts.

Foto: H. Boyks

Eine Belohnung für ihn ist dann ein Abend, an dem er alle Leuchfeuer (und das sind viele) bis zum Helgoländer sieht. Im Süden, in nicht zu weiter Ferne, liegt der ehemalige Kriegshafen Wilhelmshaven; im Osten die Weser, im Süden zwischen Wilhelmshaven und der Weser, das Oldenburger Land, im Westen der Jadebusen und seine Küste.

Wenn man das Grünland betritt, so erhebt sich plötzlich eine ungeheure Wolke von Seevögeln aller Art, die den frechen Eindringling mit ungeheurem Lärm, so daß man kaum sein eigenes Wort vernimmt, aus ihrem Gebiet zu vertreiben suchen. Dicht um den Kopf schwirren die absolut nicht scheuen Vögel dem Störenfried.

Möwenvögel sind es zumeist, die hier ihre Nester haben. Am zahlreichsten ist die große, überall an der deutschen Küste vorkommende Silbermöwe. Nach ihr ist die Flußseeschwalbe am meisten vertreten. Etwa 2000 bis 3000 Paare dieser hübschen Möwenart, die nach dem ausgeschnittenen Schwanz ihren Namen führt und auch im Binnenlande vorkommt, brütet hier. Die seltenste Art ist die Brandseeschwalbe. Nur hier und auf der Hallig Norderoog brütet diese Art, die früher die Küste der Nordsee bevölkerte. Abschub und Eierraub haben sie so dezimiert, daß ihr Schutz die Hauptaufgabe des Vogelwärters auf Mellum ist. Von der Zwergseeschwalbe, deren Eier außerordentlich der Farbe des Sandes angepaßt sind, kommt leider kaum eine Brut durch. Sie legt ihre Eier so dicht ans Wasser, daß sie von Sturmfluten wieder fortgeschwemmt werden. Dann brüten noch, in kleinerer Zahl allerdings, Sturmmöven, Brandgänse und Rotschenkel; letzterer ist ein schnepfenartiger Vogel, der in den Sumpfgenden des Binnenlandes häufig ist.

Als Gäste kommen schließlich noch eine ganze Reihe Vögel nach Mellum, um hier Nahrung zu suchen und zu finden. Dabei sei auch noch des Austernfischers gedacht, der in einigen wenigen Paaren auf der Mellum brütet. Wohl jeder Nordseebesucher wird diesen prächtigen schwarzweißen Vogel mit dem roten Schnabel und den roten Ständern kennen.



Brandseeschwalbenkolonie.

Foto: H. Boyks

Dieser Vogel hat die merkwürdige Eigenschaft, sein Nest mit bunten Kieselsteinen, Muscheln und Pflanzen zu schmücken und zeigt darin einen ausgeprägten Schönheitssinn. Übrigens gleichen ihm darin auch andere Vögel, wie zum Beispiel der Bussard, die Elster und ein paar afrikanische Laubenvogelarten. Durch den Beringungsversuch hat man festgestellt, wohin die auf Mellum brütenden Vögel ziehen. Viele, die auf Mellum aufgewachsen sind, sind diesem Ort treu geblieben und haben dort selbst ihre Brut hochgezogen.

So liegt Mellum vor uns. Ein Idyll, ein Stückchen unentwehrteter Natur, nur wenigen bekannt. Aber wer gleich mir einmal Wochen auf dieser einsamen Wattinsel verbracht hat, wer bei Sonnenschein oder Regen oder Gewitter und Sturmflut ihre Reize genossen hat, dem bleibt sie fest in Erinnerung. Denn hier ist noch Natur, wie sie sein sollte, wo jegliches Getier sich ungefährdet seines Lebens freuen kann!

Aus „Deutsche Jäger-Zeitung“, Bd. 86, Nr. 12; Verlag J. Neumann, Neudamm ergänzt durch Fotos Mellumrat.

Impressum

Herausgeber

Der Mellumrat e.V.
- Naturschutz- und Forschungsgemeinschaft -
Verantw. I.S.d. Presseges.: Dr. Thomas Clemens
c/o Der Mellumrat e.V.
Zum Jadebusen 179, D-26316 Varel-Dangast

Schriftleitung

Dr. Thomas Clemens
Dr. Ulf Beichle
Zum Jadebusen 179, D-26316 Varel-Dangast
Telefon + 49 (0) 4451 8 41 91, Fax + 49 (0) 4451 96 97 84

Manuskriptrichtlinie

Bitte der Homepage des Mellumrates (www.mellumrat.de) entnehmen; Autoren erhalten bis zu 10 Stück ihres Beitrages kostenlos, weitere gegen Bezahlung

Internationale Standard Serial Number

ISSN 1619-8565

Gesamtherstellung

KomRegis
Paulstraße 7a, D-26129 Oldenburg
Auflage 1000 Stück

Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen die Meinung des Verfassers, nicht unbedingt die der Schriftleitung dar. Rezensionsexemplare von Büchern oder Zeitschriften bitten wir an die Schriftleitung zu senden. Der Bezugspreis für diese Zeitschrift ist im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Vorstand des Mellumrat e.V.

1. Vorsitzender

Dr. Thomas Clemens
Illexweg 1, D-26316 Varel
Telefon +49 (0) 4451 8 32 48
clemens.petermann@t-online.de

2. Vorsitzender

Dr. Ulf Beichle
Zur Försterei 61, 26203 Wardenburg
Telefon 049 (0) 4407 71 85 66, ulf.beichle@web.de

Schriftführer

Armin Tuinmann
Brookmerlandring 11, D-26441 Jever
Telefon +49 (0) 4461 34 55

Direktor des Instituts für Vogelforschung

“Vogelwarte Helgoland”
Prof. Dr. Franz Bairlein
An der Vogelwarte 21, D-26386 Wilhelmshaven
Telefon +49 (0) 4421 96 89 0

Schatzmeister

Dr. Udo Funch
Dorfstraße 13, 26180 Rastede-Loy
Telefon +49 (0) 4402 8 22 36
u.funch@t-online.de

Referent für Öffentlichkeitsarbeit

Helmut Behrends
Freesenweg 41, 26131 Oldenburg
Telefon +49 (0) 441 50 75 98
helmut.behrends.ol@ewetel.net

Geschäftsführer und Geschäftsstelle

Mathias Heckroth
Der Mellumrat e.V.
Zum Jadebusen 179, D-26316 Varel-Dangast
Telefon +49 (0) 4451 8 41 91, info@mellumrat.de
Homepage: www.mellumrat.de

Bankverbindung

Raiffeisen-Volksbank, Varel-Nordenham
BIC: GENODEF1VAR
IBAN: DE85 2826 2673 0121 7658 00

Müllmenge in der arktischen Tiefsee steigt stark an. Meereis könnte ein Transportmittel für Plastikmüll sein *

Von Ralf Röcher

Die Arktis hat ein Müllproblem. Innerhalb von zehn Jahren ist die Verschmutzung an einem Messpunkt in der arktischen Tiefsee um mehr als das 20-fache gestiegen. Dies ergab eine Studie von Wissenschaftlerinnen des Alfred-Wegener-Instituts, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI).

Plastiktüten, Glasscherben und Fischernetze: Trotz der Lage fernab von Ballungszentren nimmt die Müllmenge in der arktischen Tiefsee immer weiter zu und stellt somit eine dauerhafte Gefahr für das sensible Ökosystem dar. Seit 2002 dokumentieren AWI-Wissenschaftlerinnen den Müll an zwei Messpunkten im sogenannten AWI-Hausgarten. Dabei handelt es sich um ein Tiefsee-Observatorium des Alfred-Wegener-Instituts, das aus 21 Messstationen in der Framstraße zwischen Grönland und Spitzbergen besteht. Die Ergebnisse der Langzeitstudie wurden nun in der Fachzeitschrift *Deep-Sea Research I* veröffentlicht. „Unsere Messreihe belegt, dass der Müll in der arktischen Tiefsee in den vergangenen Jahren stark zugenommen hat“, sagt Erstautorin Mine Tekman.

Die an der Studie beteiligten Wissenschaftlerinnen haben an den beiden Messpunkten den Meeresgrund in einer Tiefe von 2500 Metern beobachtet. Dafür nutzten sie das ferngesteuerte Kamera-System OFOS (Ocean Floor Observation System). Seit Beginn der Messung haben sie auf insgesamt 7058 Fotos 89 Müllteile entdeckt. Da sie mit den Kameras nur ein relativ kleines Gebiet beobachten können, haben die Wissenschaftlerinnen die Mülldichte auf eine größere Fläche hochgerechnet. So kommen sie in dem Untersuchungszeitraum von 2002

bis 2014 auf einen Durchschnittswert von 3485 Müllteilen pro Quadratkilometer. Gerade in den letzten Jahren zeigt die Mülldichte allerdings einen deutlichen Aufwärtstrend. Als die Wissenschaftlerinnen für 2011 eine Verschmutzung von 4959 Müllteilen pro Quadratkilometer ausgerechnet hatten, hofften sie noch, dass der hohe Wert ein Ausreißer sei. Doch die Mülldichte ist seitdem noch weiter angestiegen und erreichte im Jahr 2014 mit 6333 Müllstücken pro Quadratkilometer einen neuen Höchstwert.

Besonders dramatisch ist die Situation an der nördlicheren Messstation mit dem Namen N3. „Hier ist die Verschmutzung in den Jahren von 2004 bis 2014 um mehr als das 20-fache gestiegen“, sagt AWI-Biologin Mine Tekman. Betrachtet man nur die Ergebnisse des nördlichen Untersuchungsgebietes in der Eisrandzone, ergab die Messung im Jahr 2004 noch 346 Müllteile pro Quadratkilometer. Zehn Jahre später betrug die Mülldichte 8082 Teile pro Quadratkilometer. Damit ist die Belastung an dieser Stelle nahezu identisch mit der höchsten jemals gemessenen Mülldichte im östlich der Iberischen Halbinsel gelegenen Cap de Creus Canyon.

Die Wissenschaftlerinnen konnten unter den fotografierten Müllteilen vor allem Plastik und Glas ausmachen. Glas driftet nicht über größere Distanzen, sondern sinkt sofort an Ort und Stelle auf den Meeresgrund. Die Messreihe zeigt entsprechend, dass die Mülldichte in der arktischen Tiefsee mit der Intensivität der Schifffahrt in der Region zunimmt. Über die genaue Herkunft des Plastikmülls lässt sich dagegen kaum etwas sagen. Denn meist hat das Plastik schon eine weite Reise hinter sich, bevor es den tiefen Meeresgrund erreicht. Allein mit Fotos können die Wissenschaftlerinnen in den meisten Fällen nicht den Ursprung bestimmen. Unbestritten ist der Einfluss des Golfstroms auf die Verbreitung von Plastikmüll in der Arktis, der diese Teile aus den südlichen Atlantikregionen in die Framstraße transportiert. Allerdings haben die Autorinnen und Autoren des Artikels auch eine neue Theorie, wie das Plastik dorthin gekommen sein könnte. Ihre Beobachtungen zeigen einen Zusammenhang zwischen der Mülldichte und der Meereis-Ausdehnung im Sommer. „Das Meereis könnte demnach ein Transportmittel für Müll sein und diesen während der Schmelzperiode im untersuchten Gebiet freigeben“, sagt Tiefseebiologin Dr.

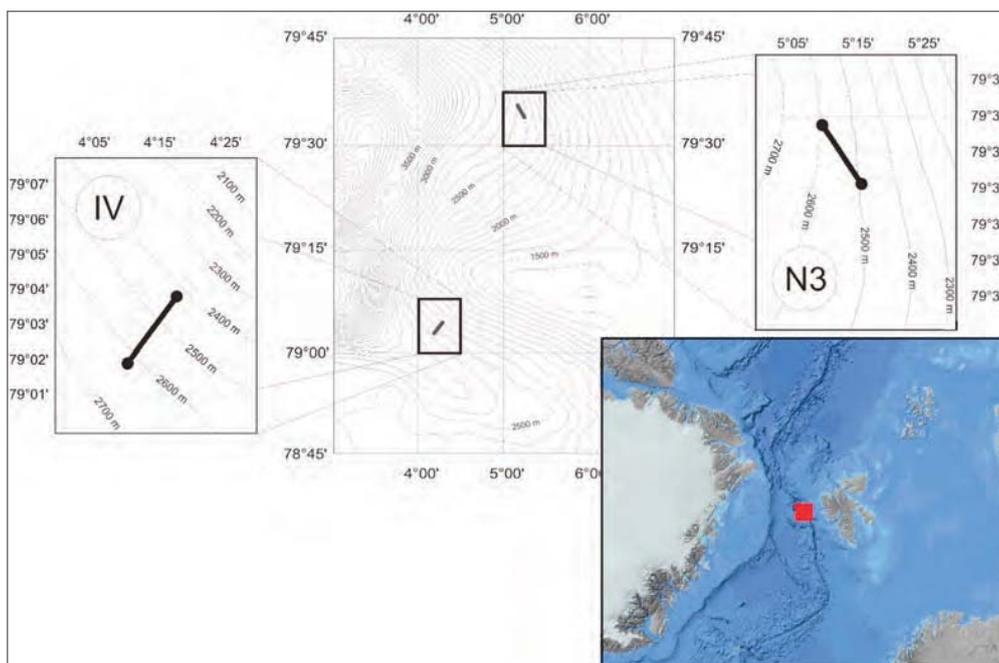


Abb. 1: Positionen der Transekte des Beobachtungssystems am Meeresboden beim LTER-Observatorium HAUSGARTEN (roter Punkt zeigt Lage des HAUSGARTEN-Observatoriums) (Karte mit freundlicher Genehmigung von T. Soltwedel, AWI, hergestellt mit CorelDraw Version 16, PanMap Version 0.9.6, ArcMap 10.3.1).

Melanie Bergmann, Koautorin der Veröffentlichung. „Bislang haben wir das Gegenteil erwartet, da wir das Eis eher als eine Barriere gegen die Verschmutzung betrachteten.“

Die Wissenschaftlerinnen stehen noch vor einem Rätsel, wann und wie sich der Plastikmüll auf dem Weg in die Tiefsee verändert. Im Laufe der Zeit beobachteten sie immer mehr kleine Plastikteile, was die Fragmentierung größerer Teile und eine zunehmende Belastung mit Mikroplastik nahelegt. Das ist verwunderlich, weil Plastikmüll in der dunklen Tiefsee nicht etwa durch UV-Licht zersetzt werden kann und auch die niedrigen Temperaturen einen Zerfall nicht begünstigen. Im Sommer 2016 haben die Wissenschaftlerinnen einen bereits zwei Jahre zuvor gesichteten Plastikfetzen wiederentdeckt. In dieser Zeit hat er sich nicht erkennbar verändert. Melanie Bergmann meint: „Diese zweimalige Begegnung zeigt eindrücklich, dass die arktische Tiefsee ein Endlager für Plastikmüll zu werden droht. Die Ablagerung in der schwer zugänglichen Tiefsee könnte zum Teil auch erklären, warum wir über den Verbleib von 99 Prozent des Plastikmülls derzeit nichts wissen.“

Hintergrund zum AWI-Hausgarten und zum OFOS-Kamera-System:

Der AWI-Hausgarten ist das Tiefsee-Observatorium des Alfred-Wegener-Instituts in der Framstraße. Es besteht zurzeit aus 21 Stationen, die Wassertiefen von 250 bis 5500 Meter umfassen. Seit dem Jahr 1999 werden an diesen Stationen alljährlich in den Sommermonaten Probenahmen durchgeführt. Der ganzjährige Einsatz von Verankerungen und Freifallgeräten, die als Observationsplattformen am Meeresboden dienen, ermöglicht es, saisonale Veränderungen zu erfassen. Unter Einsatz eines ferngesteuerten Unterwasserfahrzeugs (Remotely Operated Vehicle, ROV) werden in regelmäßigen Zeitabständen gezielte Probenahmen vorgenommen, autonom messende Instrumente positioniert oder betreut, und in situ Experimente durchgeführt. Der AWI-Hausgarten repräsentiert eine der Schlüsselregionen im Europäischen Network of Excellence ESONET (European Seas Observatory Network) und ist Teil des deutschen Long Term Ecological Research-Netzwerks (LTER-D).

Die Tiefsee-Forscher am Alfred-Wegener-Institut setzen bei Polarstern-Expeditionen zum AWI-Hausgarten regelmäßig ihr ferngesteuertes Kamera-System OFOS (Ocean Floor Observation System) ein. An zwei Messpunkten schwebt es dort in einer Wassertiefe von 2500 Metern etwa 1,5 Meter über dem Meeresboden und macht alle 30 Sekunden ein Foto. Diese Aufnahmen dienen den Tiefseebiologen vor allem dazu, Veränderungen in der Artenvielfalt von größeren Tiefseebewohnern wie Seegurken, Seelilien, Schwämmen, Fischen und Garnelen zu dokumentieren.

* Informationsdienst Wissenschaft des Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung vom 08.02.2017.

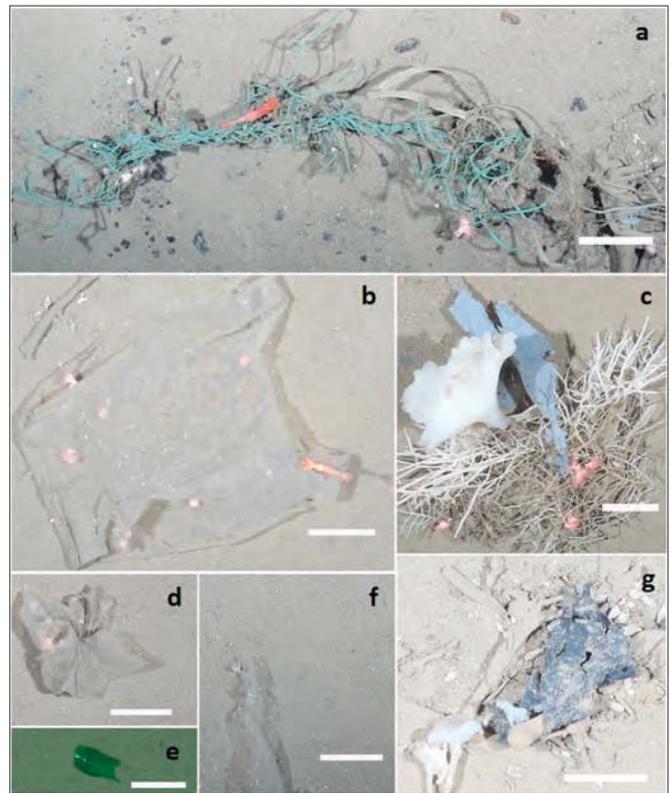


Abb. 2: Eine Auswahl an Bildern mit Müll vom HAUSGARTEN. (a) Fischereigerät und Plastikstreifen umwickelt mit Bruchstücken des Glasschwammes *Caulophacus*, besiedelt von der Seeanemone *Amphianthus* sp. und festgehalten durch den Krebs *Bythocaris* sp., (b) Plastikbeutel besiedelt durch die Seeanemone *Amphianthus* sp. und festgehalten vom Krebs *Bythocaris* sp., (c) Plastikfragmente umwickelt von den Glasschwämmen *C. arcticus* und *C. gelida*, (d) Plastikbeutel/-fragment teilweise im Sediment eingegraben und besiedelt mit der Seeanemone *Amphianthus* sp., (e) Stück eines Glasflasche, (f) Plastikfragment umwickelt vom Krebs *B. carpenterii*, (g) Gewebestück umwickelt mit Bruchstück vom Glasschwamm *Caulophacus*. Maßstab 10 cm.

Literatur

Tekman, M. B., T. Krumpen. & M. Bergmann (2017): Marine litter on deep Arctic seafloor continues to increase and spreads to the North at the HAUSGARTEN observatory. Februar 2017. DOI: 10.1016/j.dsr.2016.12.011; Link: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr.2016.12.011>

Deep-Sea Research Part I 120 (2017) 88–99 - journal homepage: www.elsevier.com/locate/dsr