

Natur- und Umweltschutz



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



DER MELLUMRAT 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", die Unterweserinsel Strohauser Plate und im Binnenland die Schutzgebiete Sager Meer, Bisseler Sand, Letheniederung und Heumoor. 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, Beteiligung an Wasser- und Watvogelzählungen für das Niedersächsische Landesamt für Ökologie
- 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 "Rosenhaus" auf der Insel Wangerooge und "Alte Schule Dangast" in Varel

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

Auch Sie können mithelfen:

- durch Ihre Mitgliedschaft im **MELLUMRAT**
- 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 eine Berücksichtigung im Nachlaß
- durch ehrenamtliche Mitarbeit in den Schutzgebieten.

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

Spendenkonto des **MELLUMRATES**:
Raiffeisen-Volksbank Varel-Nordenham
Konto Nr. 121 765 800 · BLZ 282 626 73

Werden auch Sie Mitglied im MELLUMRAT

Sehr geehrte Mitglieder, liebe Freunde und Förderer des Vereins!

Unsere Station auf Mellum hat einen neuen Dachstuhl. Das ist Anlass zur Freude. Gerne hätte ich Sie alle zu einem Richtfest auf die Insel eingeladen. Wie Sie wissen, können wir die Insel nur im Rahmen von Exkursionen mit maximal 40 Teilnehmern aufsuchen, somit also kein Vereinsfest vor Ort feiern. Der Beitrag in dieser Zeitschrift lässt erahnen, was für eine logistische Leistung und welches Engagement von Helfern erforderlich war, um die Dacherneuerung zu bewerkstelligen. Die Station ist damit wieder in einem guten baulichen Zustand, eine wichtige Voraussetzung für die Fortsetzung der Betreuungsarbeit des Mellumrates in diesem zentralen Gebiet des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer, die 1925 mit der Gründung des „Verwaltungsrates für den Schutz der jungen Düneninsel Mellum“ begann.

Wir leben in einer Zeit, in der negative Meldungen dominieren: Abbau von Sozialleistungen, Lohnneinbußen, anhaltend hohe Arbeitslosenzahlen, Politikverdrossenheit usw. Da ist es gut zu wissen, dass es nach wie vor Menschen gibt, bei denen merkantiles Denken keinen Vorrang hat. Ihnen geht es nicht ums Geld, sondern sie setzen sich in ehrenamtlicher Arbeit für das Allgemeinwohl ein. Die Dacherneuerung auf Mellum ist dafür ein gutes Beispiel. Außer den Naturschutzwarten, dem Beauftragten und anderen Mitgliedern des Mellumrates waren auch Pfadfinder aus Oldenburg, Helfer des THW aus Wilhelmshaven und Mitarbeiter der Handwerksinnung Friesland im Einsatz.

Zahlreiche helfende Hände waren erforderlich, um das Projekt zu realisieren. Es haben sich persönliche Kontakte ergeben, aber auch Kontakte zwischen den unterschiedlichen Gruppierungen hinsichtlich künftiger Vorhaben. Das spiegelt Zusammenarbeit und Solidarität von Verbänden und Vereinigungen wieder, die zwar ganz unterschiedliche Ziele, jedoch das ehrenamtliche Engagement gemeinsam haben. Das stimmt froh und macht Mut für die Zukunft.

Ich danke allen Beteiligten für ihren Einsatz und die geleistete Arbeit und ebenso der Niedersächsischen Wattenmeer-Stiftung für die Förderung des Vorhabens. Ohne finanzielle Mittel können wir unsere

Inhalt

- Vorwort des Vorsitzenden des Mellumrat e.V., Dr. Jörn Wrede ————— 39
- **Clemens, T.:**
Station Mellum mit neuem Dach ————— 40
- **Hielscher, M.:**
Jahreszeitliches Auftreten des Schweinswales (*Phocoena phocoena* L.)
im Mündungsbereich von Weser und Jade ————— 42
- **Thomsen, F. & W. Piper:**
Methodik zur Erfassung von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*)
mittels Klickdetektoren (T-PODs) ————— 47
- **Großkopf, G.:**
19. Juni 1958 - Aus dem Tagebuch eines Vogelwartes auf Wangerooge — 53
- **Heckroth, M. & E. Hartwig:**
Brutvogelübersicht 2004 aus den Schutzgebieten des Mellumrates ————— 54
- **Hartwig, E.:**
Flächenveränderungen von Salzwiesen und Dünen im
niedersächsischen Wattenmeer zwischen 1966 und 1997 ————— 57
- **Kummerfeld, N.:**
Verletzungen von Wildvögeln an Hoch- und Mittelspannungsleitungen — 59
- **Clemens, T. & E. Hartwig:**
Zur Belastung der Strände der Inseln Mellum und Minsener Oog
(südliche Nordsee) mit Müll in den Jahren 1991–2002 ————— 64
- **Hartwig, E.:**
Analyse und Bewertung der Ergebnisse langjähriger Müllfassungss-
projekte an der deutschen Nordseeküste ————— 72
- Buchbesprechungen ————— 46, 63, 75

Titelfoto:

Insel Minsener Oog, Blick von Süd nach Nordwest.

Foto: Nikole Stöber

Impressum

Herausgeber

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

Schriftleitung

Dr. Thomas Clemens
Dr. Elke Hartwig
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, auf Anfrage weitere
gegen Bezahlung.

**Internationale Standard
Serial Number**
ISSN 1619-8565

Gesamtherstellung

KomRegis GbR
Gerhard-Stalling-Str. 32
D-26135 Oldenburg

Auflage

1000 Stück
Diese Zeitschrift ist auf
umweltverträglich
hergestelltem Papier gedruckt.

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 Mitgliedsbei-
trag (derzeit mindestens 30
EURO) enthalten.

Vorstand des Mellumrat e.V.
1. Vorsitzender
Dr. Jörn Wrede
Der Mellumrat e.V.

2. Vorsitzender
Johann-J. Sültmann
Innsbrucker Str. 12
D-26131 Oldenburg
Telefon +49 (0) 441 50 38 61

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

Schatzmeister
Dr. Tim Roßkamp
Ziegelstr. 12
D-26316 Varel
Telefon +49 (0) 4451 86 02 59

Referent für Öffentlichkeitsar-
beit
Dr. Thomas Clemens
Gr. Winkelshaidemoorweg 86
D-26316 Varel
Telefon +49 (0) 4451 8 32 48
E-mail: clemens.peternann@t-online.de

Geschäftsführer und Geschäftsstelle

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

Bankverbindungen

Raiffeisen-Volksbank
Varel-Nordenham
(BLZ 282 626 73)
Kto.-Nr. 121 765 800

Aufgaben als Naturschutz- und For-
schungsgemeinschaft nicht wahrnehmen.
Ich bin überzeugt, dass wir in absehbarer
Zeit Sponsoren finden, die unser Wirken
für den Natur- und Umweltschutz im
Oldenburger Land anerkennen und dau-

erhaft, z.B. mittels einer Naturschutz-Stif-
tung des Mellumrates, unterstützten.

Ihr Dr. Jörn Wrede
Vorsitzender

Station Mellum mit neuem Dach.

Dringend erforderlich wurde die Dacherneuerung der Naturschutzstation auf der Insel Mellum. Als vor einigen Jahren im Dachgeschoss eingebrochene Bodenbretter ersetzt werden mussten, war die Überraschung groß. Waldmäuse hatten Teile des Gebälks und der hölzernen Zwischendecke so stark angenagt, dass überall Schäden entstanden waren. – Waldmäuse, neben Seehunden und Menschen die einzigen Säugetiere auf der Insel, waren während des II. Weltkrieges mit Pflanzmaterial zur Begrünung des Deiches auf Mellum eingeschleppt worden. Bis auf Greifvögel und Eulen ohne natürliche Feinde, haben sie sich prächtig vermehrt. Alljährlich fallen sie im Spätherbst über das einzige Gebäude auf der Insel her.

Allein aus Kostengründen war es nicht möglich, die Dacherneuerung auf der Insel Mellum einfach als Auftrag an eine Baufirma zu vergeben. Es bedurfte Monate an Planungen und Vorbereitungen um entsprechend kostengünstige Lösung zu finden. Im August war es dann endlich soweit: Ein blauer LKW mit Hänger pendelte zwischen der Insel und einem Landungsboot an der Balje hin und her. Der LKW lud mit eigenem Kran Balken, Dachpfannen und anderes Baumaterial vom Hänger auf das Zugfahrzeug. Über das

Watt, durch Priele und über die Dünen ging die Fahrt bis zur Station. Auf dem Rückweg zum Schiff nahm der LKW Abrissmaterial mit. Es handelte sich um Fahrzeuge und Mitarbeitern des THW Wilhelmshaven, die versiert den schwierigen Transport durchführten.

Im „Eingedeichten“ befand sich eine Zeltstadt, in der gesamte Inventar der Station für den Zeitraum der Baumaßnahme deponiert war. In der großen Jurte standen die Kücheneinrichtung, ein Gasbrenner und die Essensvorräte. Außer dem Küchenzelt gab es Wohnzelte, in denen die freiwilligen Helfer sowie die Handwerker untergebracht waren. Der Pfadfinderstamm „Parzival“ aus Oldenburg stellte die Zelte freundlicherweise zur Verfügung.

Die Abrissarbeiten übernahmen die Mitarbeiter des Vereins, tatkräftig unterstützt von ehemaligen Naturschutzwarten und Pfadfindern aus Oldenburg. Der Aufbau des neuen Dachstuhles und der Zwischendecke erfolgte in Zusammenarbeit mit der Innung des Bauhandwerks Friesland. Daran schlossen sich umfangreiche Renovierungsarbeiten im Erdgeschoss an.

Während der Bauphase waren die sonst

schon spartanischen Lebensbedingungen auf Mellum weiter eingeschränkt. Nach wochenlangem Leben in Zelten, bei stürmischem und naß-kaltem Wetter, waren alle froh, als die Baumaßnahme endlich abgeschlossen war. Das Vorhaben konnte nur mit erheblicher Eigenleistung von Mitarbeitern und Helfern des Vereins und Unterstützung Dritter realisiert werden. Vom 21. August bis Mitte September 2004 waren insgesamt 24 Personen im Einsatz.

Unser Dank gilt allen, die an Planung, Genehmigung, Materialbeschaffung, Transport, Lebensmitteleinkauf und den Arbeiten vor Ort beteiligt waren. Eine großartige Leistung! Unser Dank gilt auch der Niedersächsischen Wattenmeer-Stiftung für die Bereitstellung von Fördermitteln.

Die Erneuerung des Dachgeschosses der bereits 1951 erbauten Naturschutzstation ist für den Mellumrat eine gute Voraussetzung auch in Zukunft seine Betreuungsaufgaben in diesem Teil des Nationalparks „Niedersächsisches Wattenmeer“ wahrzunehmen, Naturschutzwarte und Gastwissenschaftler adäquat unterzubringen, Wohn- und Arbeitsraum zur Verfügung zu stellen.

Thomas Clemens





Dacherneuerung der Station Mellum im Herbst 2004

Fotos: Clemens/Heckroth



Jahreszeitliches Auftreten des Schweinswales (*Phocoena phocoena* L.) im Mündungsbereich von Weser und Jade

Von Michael Hielscher

1. Einleitung

Zur Errichtung des geplanten Offshore-Windpark „Nordergründe“ im Mündungsbereich von Weser und Jade wurde von IBL-Umweltplanung im Auftrag von EnergieKontor AG, Bremen eine Umweltverträglichkeitsstudie erstellt (IBL 2002). Als Grundlage für die UVS waren Erfassungen zu Benthos, Fischen, Säugern und Vögeln durchzuführen. Diese Veröffentlichung berichtet über die Ergebnisse der Schweinswalerfassung mittels Zählflügen, welche in der Zeit von Februar 2001 bis April 2003 durchgeführt wurden. An den Flugzeugzählungen waren insgesamt neun Biologinnen und Biologen beteiligt. Der Autor war als Erfasser und Koordinator für Erfassung, Auswertung und Darstellung der Ergebnisse zuständig und fungiert hier als Berichterstatter.

2. Methodik

Insgesamt wurden zwischen Februar 2001 und April 2003 34 Zählflüge mit zwei Beobachtern (links und rechts) durchgeführt. Von Februar 2001 bis Juli 2002 erfolgten die Flüge in monatlichem Abstand während der Niedrigwasserphase. Ab August 2002 fanden zwei monatliche Flüge statt (Ausnahme: September 2002), von denen einer bei Hoch-, der andere bei Niedrigwasser durchgeführt wurde. Eine Auflistung der Erfassungstermine einschließlich Witterungsbedingungen und Tide ist in Tabelle 1 dargestellt.

Die Erfassungsmethodik richtete sich nach KOMDEUR et al. (1992). Bei dem verwendeten Flugzeug handelte es um eine zweimotorige Britten Norman „Islander“ (BN 2). Die Flughöhe betrug 300 Fuß (91,44 m), die Fluggeschwindigkeit lag bei 80 Knoten (die tatsächliche Geschwindigkeit über Grund ist abhängig von den Wind- und Witterungsverhältnissen. Sie schwankt bei den Erfassungen zwischen 70 und 100 Knoten, je nach Flugrichtung). Es wurden nur die Schweinswale erfasst, die sich in einem 150 m breiten Streifen beiderseits vom Flugzeug aufhielten (Strip-transekt-Methode), abzüglich des nicht einsehbaren Bereiches von 80 m, der sich direkt unter dem Flugzeug befand

(vgl. Abb. 1). Durch den Einsatz von Bubble-Windows konnte ab Juni 2002 die volle Transektbreite von 300 m eingesehen und ausgewertet werden. Zur Festlegung der Transektbreite und der Position der Schweinswale wurden Winkelmesser (Klinometer) verwendet.

Die abgeflogene Transektstrecke ist in Abb. 2 dargestellt. Die gesamte Strecke betrug ca. 150 km (ohne Wattflächen). Es wurde sowohl die Hohewegrinne (Hauptfahrwasser), die Tegeler Rinne, die

Robinsbalje, als auch offene Wasserflächen abgeflogen.

Bedingt durch die Gezeiten und die damit verbunden Sedimentumlagerungen waren die Sichtbedingungen auf der gesamten Flugstrecke nicht gleichwertig. In den Rinnen war die Trübung so hoch, dass nur Schweinswale gesehen werden konnten, die direkt an der Oberfläche schwammen. Außerhalb des Wattenmeeres konnten bei geringerer Trübung auch untergetauchte Tiere erfasst wer-

Tab. 1: Erfassungstermine, Tide und Witterungsbedingungen auf den Zählflügen. Erläuterung: HW=Hochwasserphase; NW=Niedrigwasserphase; Bft=Beaufort.

Datum	Tide	Windstärke	Windrichtung	Seastate	Sichtweite	Niederschlag / Eisgang
27.02.01	NW	4 Bft	150°	2-3	5.000 m	- / -
20.03.01	NW	2 Bft	90°	1-2	> 50.000 m	- / -
17.04.01	NW	5 Bft	285°	4	30.000 m	Schauer / -
21.05.01	NW	2 Bft	320°	2	40.000 m	- / -
20.06.01	NW	4 Bft	220°	3	10.000 m	- / -
10.07.01	NW	3 Bft	225°	2-3	15.000 m	- / -
14.08.01	NW	3 Bft	240°	2-3	5.000 m	- / -
18.09.01	NW	2 Bft	320°	2	30.000 m	- / -
10.10.01	NW	2-3 Bft	220°	2-3	20.000 m	- / -
12.11.01	NW	3 Bft	270°	2-3	8.000 m	Niesel / -
05.12.01	NW	3 Bft	220°	2-3	10.000 m	- / -
21.01.02	NW	8 Bft	270°	5	1.000 m	Niesel / -
21.02.02	NW	3 Bft	40°	3	10.000 m	- / -
22.03.02	NW	7 Bft	340°	4-5	10.000 m	Schauer / -
16.04.02	NW	3 Bft	90°	2-3	4.000 m	- / -
16.05.02	NW	3 Bft	240°	2-3	10.000 m	- / -
05.06.02	NW	4 Bft	120°	3	7.000 m	- / -
26.07.02	NW	3 Bft	270°	3	4.000 m	- / -
05.08.02	NW	2 Bft	90°	1-2	8.000 m	Schauer / -
05.08.02	HW	2 Bft	90°	1-2	8.000m	Schauer / -
20.09.02	NW	4 Bft, böig	350°	2-3	> 10.000 m	Schauer / -
01.10.02	HW	4 Bft	170°	2	7.000 m	- / -
29.10.02	NW	5 Bft, böig	240°	3	7.000 m	- / -
05.11.02	HW	3 Bft	110°	2	10.000 m	- / -
13.11.02	NW	5 Bft	166°	2-3	5.000 m	leichter Regen / -
03.12.02	HW	3 Bft	100°	2-3	10.000 m	- / -
13.12.02	NW	3 Bft	110°	2-3	6.000 m	- / Küste vereist
08.01.03	NW	3 Bft	190°	1-2	6.000 m	- / Watt bzw. Priele vereist, Eisgang
06.02.03	NW	1 Bft	190°	1	> 10.000 m	- / -
14.02.03	HW	3 Bft	80°	2-3	7.000 m	- / leichter Eisgang
13.03.03	HW	2 Bft	20°	0-1	> 10.000m	- / -
25.03.03	NW	2 Bft	340°	1	6.000m	- / -
24.04.03	NW	3 Bft	127°	1	10.000m	- / -
30.04.03	HW	3 Bft	140°	2	8.000m	- / -

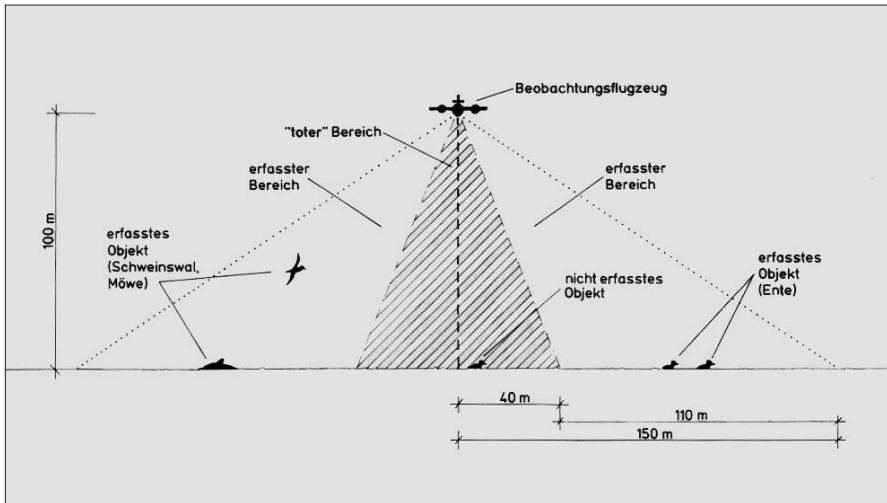


Abb. 1: Methodik des Zählfluges und erfasste Bereiche (nach KOMDEUR et al. 1992, verändert).

den, sodass im Bereich des Wattenmeeres die Anzahl der Beobachtungen vermutlich unterrepräsentiert ist.

Da die Anzahl der Sichtungen je Flug relativ klein war, war es nicht möglich, Korrekturfaktoren zu ermitteln, es werden hier (ähnlich SCHEIDAT et al. 2003) nur die unkorrigierten Sichtungen dargestellt. Im Hinblick auf andere Untersuchungen ist zudem darauf hinzuweisen, dass Sichtung nicht gleich Sichtung ist, da bei anderen Flughöhen und unterschiedlichen Anzahlen von Beobachtern (vor allem einseitig oder beidseitige Erfassung) unterschiedlich große Flächen gescannt werden und dies natürlich zu unterschiedlichen Sichtungen führt.

3. Ergebnisse

Auf den 34 Erfassungsflügen wurden 32 Schweinswale erfasst. Die maximale Sichtungszahl betrug 4 Schweinswale pro Erfassungsflug. Diese Zahl konnte an jeweils drei Zählterminen ermittelt werden (12.11.01, 21.01.02, 14.02.03). Die maximale Schulgröße betrug 4 Schweinswale (14.02.03). Alle Nachweise sind in der Tab. 2 aufgelistet.

Der jahreszeitliche Vergleich zeigt, dass Schweinswale zu allen Jahreszeiten, aber nicht in allen Monaten im Gebiet nachgewiesen werden konnten. Die Zahl der erfassten Schweinswale war in den Wintermonaten höher als zu den anderen Jahreszeiten. Im Juni und Juli beider Erfassungsjahre wurden keine Schweinswale nachgewiesen.

Die Sichtungsorte befanden sich größtenteils außerhalb des Wattbereichs. Jedoch wurden im Winter deutlich mehr Tiere in den Rinnen ausgemacht, als zu den anderen Jahreszeiten (siehe Abb. 3-

6). Dabei drangen die Schweinswale z.T. recht weit vor. An zwei Terminen wurden Schweinswale in flachem Wasser am östlichsten Zipfel der Robinsbalje gesichtet. Auch in der Hohegrünne traten Tiere trotz des hohen Schiffsverkehrs auf.

4. Diskussion

Die Erfassung von Schweinswalen mit Hilfe von Flugerfassungen wird bereits seit einiger Zeit praktiziert (z.B. HEIDE-JØRGENSEN et al. 1992, 1993; HAMMOND et al. 1995, ADELUNG et al. 1997), hat sich jedoch erst in den letzten Jahren zur Standardmethode entwickelt (SIEBERT & KOCK 2003, DIEDERICHS et al. 2003, THOMSEN et al. 2004). Für Untersuchungen über den Umwelteinfluss geplanter Windparks im Offshore Bereich ist diese Methode verpflichtend (BSH 2003).

Die Zahl der in der Nordsee beheimateten Schweinswale beträgt nach den Ergebnissen der SCANS- und BMBF-Projekte hochgerech-

net zwischen 268.000 und 271.000 Tiere (HAMMOND et al. 1995, ADELUNG et al. 1997). Die OSPAR-Kommission geht von einem Bestand von 268.300 Schweinswalen aus (OSPAR 2000). SCHEIDAT et al. (2004) berechnen auf der Basis von Sommerbefliegungen in 2002 und 2003 den Bestand in der deutschen Nordsee auf 34.000 bis 39.000 Tiere. Während sich an der niedersächsischen und der südlichen schleswig-holsteinischen Küste nur wenige Wale nachweisen ließen, befindet sich vor der Sylter und der nördlich angrenzenden, dänischen Küste ein Gebiet, in dem sich deutlich mehr Schweinswale aufhalten (HAMMOND et al. 1995, BENKE et al. 1998, SIEBERT & KOCK 2003). Die Kombination von hohen Schweinswaldichten mit hohem Jungtieranteil führte zur Ausweisung der Küste vor Sylt als Kleinwalschutzgebiet (BORCHARDT 1998) und zur Meldung des Sylter Außenriff als NATURA

Tab. 2: Anzahl beobachteter Schweinswale auf den jeweiligen Erfassungsflügen.

Datum	Tide	Anzahl beobachteter Schweinswale	Maximale Schulgröße	Schwimmrichtung
27.02.01	NW	0	0	-
20.03.01	NW	1	1	westwärts
17.04.01	NW	1	1	südostwärts
21.05.01	NW	1	1	südwärts
20.06.01	NW	0	0	-
10.07.01	NW	0	0	-
14.08.01	NW	3	3	südostwärts
18.09.01	NW	1	1	?
10.10.01	NW	0	0	-
12.11.01	NW	4	1	unterschiedlich
05.12.01	NW	0	0	-
21.01.02	NW	4	1	nord-nordostwärts
21.02.02	NW	2	1	unterschiedlich
22.03.02	NW	3	1	unterschiedlich
16.04.02	NW	2	1	westwärts
16.05.02	NW	0	0	-
05.06.02	NW	0	0	-
26.07.02	NW	0	0	-
05.08.02	NW	0	0	-
05.08.02	HW	0	0	-
20.09.02	NW	1	1	westwärts
01.10.02	HW	0	0	-
29.10.02	NW	0	0	-
05.11.02	HW	0	0	-
13.11.02	NW	1	1	südwärts
03.12.02	HW	0	0	-
13.12.02	NW	0	0	-
08.01.03	NW	1	1	westwärts
06.02.03	NW	1	1	?
14.02.03	HW	4	4	westwärts
13.03.03	HW	0	0	-
25.03.03	NW	2	2	ostwärts
24.04.03	NW	0	0	-
30.04.03	HW	0	0	-

2000-Schutzgebiet (BfN 2004).

Aus dem Untersuchungsgebiet und der näheren Umgebung liegen vergleichsweise wenige Daten zum Bestand des Schweinswales vor, die zudem mit unterschiedlichen Methoden ermittelt wurden. Strandfunde toter Wale werden seit längerer Zeit regelmäßig ausgewertet und publiziert (z.B. GOETHE 1983, MEYER 1994, STEDE 1994). Seit 1990 werden auch alle Beifänge der deutschen Fischer und zufällige Schweinswalsichtungen registriert und untersucht (KOCK & BENKE 1996), um daraus die Gefährdungssituation abzuschätzen (VESPER & VON DORRIEN 2001, SCHEIDAT & SIEBERT 2003). Sichtbeobachtungen von Land oder von den Inseln aus werden nur selten veröffentlicht (z.B. ADAMS & HARTWIG 2002). Größere, systematische Zählungen, welche das Untersuchungsgebiet einschließen, wurden durch das SCANS (Small Cetaceans Abundance in the North Sea and adjacent waters)-Projekt (HAMMOND et al. 1995) und die Untersuchung von MITSCHKE et al. (2001) per Schiffs-erfassung durchgeführt. Mit gleicher Methodik wurden auch die ESAS (European-Sea-birds-at-Sea) Daten gewonnen (CAMPHUYSEN 2000), welche bereits seit 1970 zusammengetragen werden.

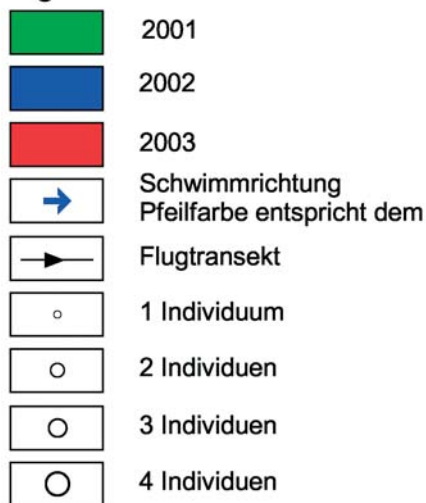
In der genannten Literatur wird das Untersuchungsgebiet als von Schweinswalen wenig frequentiertes Gebiet eingeschätzt. Die Auswertung der European-Seabirds-at-Sea- und der Marine Mammal Database für das Untersuchungsgebiet ergab derart wenige Nachweise, dass eine Dichteberechnung nicht durchgeführt wurde. Bei MITSCHKE et al. (2001) befanden sich die Dichten unterhalb 0,01 Tieren/km². Die im SCANS-Projekt errechneten Werte für den Block H, in welchem sich das Untersuchungsgebiet befindet, lagen bei 0,095 Individuen/km² (HAMMOND et al.

1995). Allerdings fanden die beiden letztgenannten Untersuchungen in den Sommermonaten statt, so dass die dort angegebenen Werte, auf das ganze Jahr bezogen, zu niedrig liegen. Da die Schweinswale ihre Kälber im Mai und Juni zur Welt bringen (SCHULZE 1996), scheint das Untersuchungsgebiet nach den vorliegenden Beobachtungen kein Wurf- und Aufzuchtgebiet für Schweinswale zu sein.

5. Zusammenfassung

Zwischen Februar 2001 und April 2003

Legende:



Legende zu den Abbildungen 3-6.

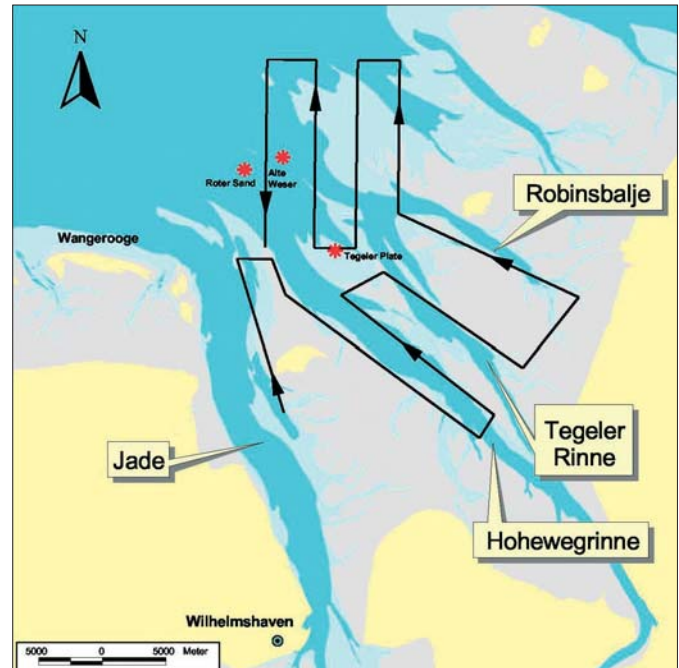


Abb. 2: Verlauf der Erfassungflugstrecke (Flugtransekt.).

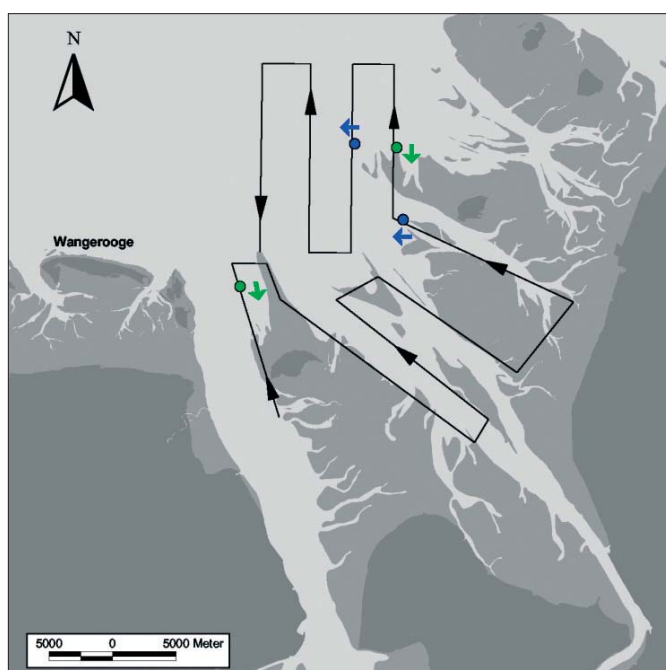


Abb. 3: Schweinswalsichtungen in den Frühjahrsmonaten (N=4).

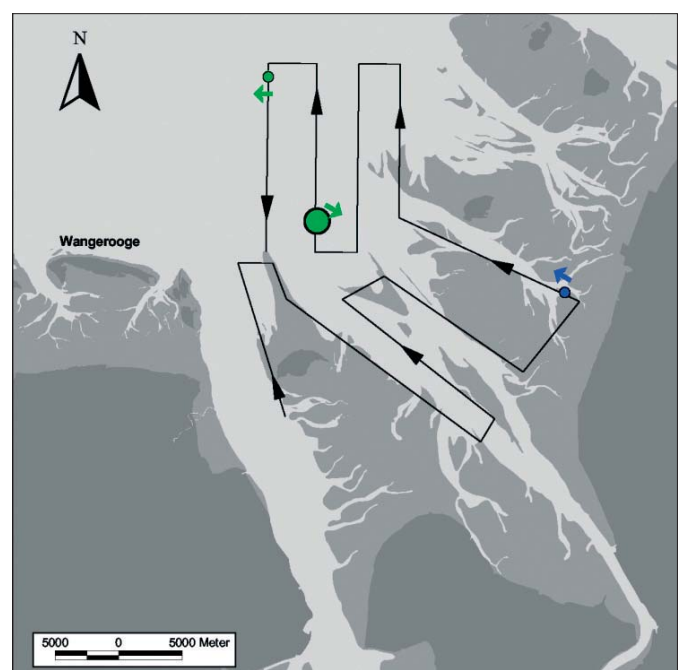


Abb. 4: Schweinswalsichtungen in den Sommermonaten (N=5).

Tab. 3: Durchschnittliche Sichtungsrate von Schweinswalen zu den Jahreszeiten.

Jahreszeit	Monate	Anzahl Flüge	Anzahl Schweinswale
Frühling	April bis Juni	8	4
Sommer	Juli bis September	7	5
Herbst	Oktober bis Dezember	9	5
Winter	Januar bis März	10	18

wurde der Mündungsbereich von Jade und Weser monatlich nach Schweinswalen abgeflogen. Bei insgesamt 34 Erfassungsflügen wurden 32 Schweinswale erfasst. Die maximale Sichtungszahl bei einem Flug von 150 km Länge betrug 4 Schweinswale. Schweinswale konnten, bei deutlich niedrigeren Anzahlen im Sommer, zu allen Jahreszeiten nachgewiesen werden. Die Sichtungsorte befanden sich größtenteils außerhalb des Wattbereichs, nur im Winter konnten mehrfach Tiere in den Rinnen ausgemacht werden. In der Literatur wird das Untersuchungsgebiet als von Schweinswalen wenig frequentiertes Gebiet eingeschätzt. Durch die Untersuchung konnte diese Einschätzung bestätigt werden, wobei im Winter mehr Schweinswale nachgewiesen wurden, als bisher bekannt waren.

6. Summary

The estuary of Weser and Jade in the southern German Bight area has been investigated for abundance of Harbour Porpoise (*Phocoena phocoena*) by arial survey in the period from February 2001

season. Most individuals were located beyond the wadden sea, but in winter they approached the inner part of the estuary as well. - The southern part of the German Bight is known as a rarely visited area by the Harbour Porpoise. Therefore in our survey-period the number of this cetacean was, especially in winter, unexpectedly high.

Danksagung: An den Erfassungen waren außer dem Autor folgende Personen beteiligt: Volker Blüml, Dr. Birte Clason, Elvira Fredrich, Brigitte Hielen, Michael Joost, Martin Laczny, Marco Schilz, Arnold Schönheim, Nicole Stöber und Dieter Todeskino. Die technischen Arbeiten erledigte Frau Annika Göbel. Die Flüge wurden mit Flugzeugen der Luftverkehr Friesland Harle (LFH) durchgeführt. Die Daten stellten die Firmen EnergieKontor AG und IBL – Umweltplanung, Oldenburg zur Verfügung. Ihnen allen sei herzlich gedankt.

7. Literatur

ADAMS, J. & E. HARTWIG (2002): Schweinswal (*Phocoena phocoena*) - Sichtungen im Bereich der Insel Minsener Oog (Außenjade). - Natur- und Umweltschutz (Zeitschrift Mellumrat) Bd. 1 Heft 1: 4-7.

ADELUNG, D., G. HEIDEMANN, E. HAASE, K.

FRESE, J. DUINKER & G. SCHULZE (1997): Untersuchungen an Kleinwalen als Grundlage eines Monitorings – Schlussbericht. - BMBF-Projekt 03F0139A, Kiel: 50 pp.

BENKE, H., U. SIEBERT, R. LICK, B. BANDOMIR & R. WEISS (1998): The current status of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in German waters. - Arch. Fish. Mar. Res. 46 (2): 97-123.

BfN (Bundesamt für Naturschutz) 2004: Erläuterungstexte zu den Natura 2000 Schutzgebietsmeldungen in der AWZ der Nordsee auf den Internetseiten des BfN. - www.HabitatMareNatura2000.de.

BORCHARDT, T. (1998): Überlegungen zu einem Kleinwalschutzgebiet vor Sylt und Amrum. - Deutsche Hydrographische Zeitschrift, Suppl. 8, BSH Hamburg: 125-131.

BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) (2003): Standarduntersuchungskonzept für die Untersuchung und Überwachung der Auswirkungen on Offshore-Windenergieanlagen (WEA) auf die Meeresumwelt. - Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. Hamburg und Rostock, 51 pp.

CAMPHUYSEN, C.J. (2000): Durchzug, Häufigkeit und räumliche Verteilung der Vögel und Meeressäuger nach Planbeobachtungen im Bereich der Nordseeinseln Alte Mellum und Scharhörn und auf den Nordgründen (Deutsche Bucht). - CSR Consultancy Report 2000-14. Gutachten im Auftrag von EnergieKontor VB GmbH, Bremen: 25 pp + Anhang.

DIEDERICH, A., G. NEHLS & I. K. PETERSEN (2002): Flugzeugzählungen zur großflächigen Erfassung von Seevögeln und marinen Säugern als Grundlage für

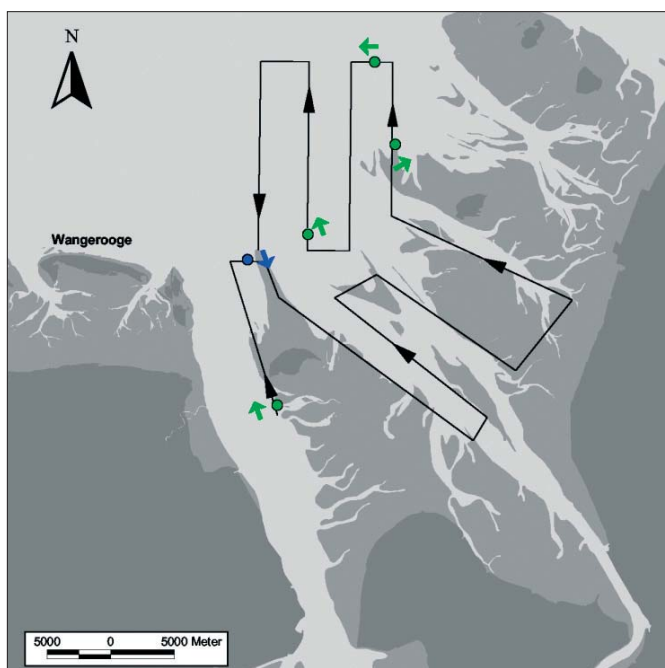


Abb. 5: Schweinswalsichtungen in den Herbstmonaten (N=5).

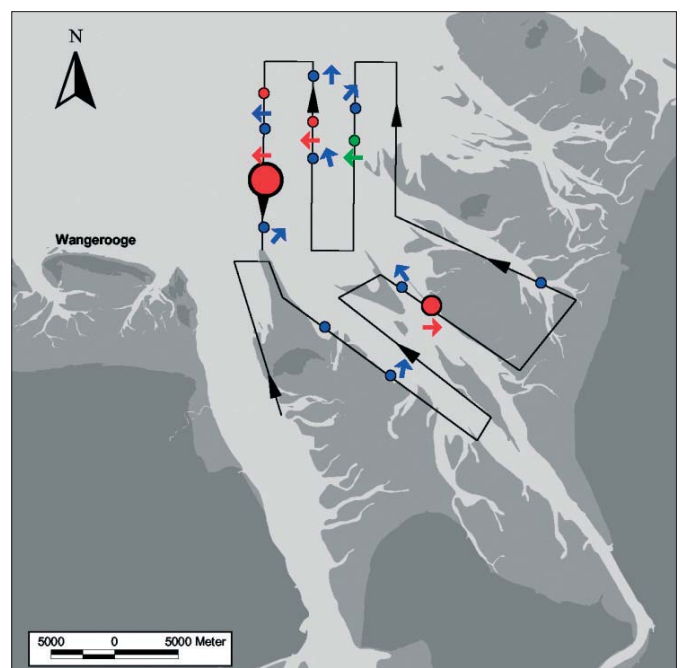


Abb. 6: Schweinswalsichtungen in den Wintermonaten (N=18).

Umweltverträglichkeitsstudien im Offshorebereich. - Seevögel 23/2: 38-46.

GOETHE, F. (1983): Wale und Delphine in niedersächsischen Küstengewässern und Flüssen. - Drosera '83 (2). Oldenburg: 49-68.

HAMMOND, P.S., H. BENKE, P. BERGGREN, D.L. BORCHERS, S.T. BUCKLAND, A. COLLET, M.P. HEIDE-JØRGENSEN, S. HEIMLICH-BORAN, A.R. HIBY, M.F. LEOPOLD & N. ÖJEN (1995): Distribution and abundance of the Harbour Porpoise and other small cetaceans in the North Sea and adjacent waters. - LIFE 92-2/UK/027 Final report: 240 pp.

HEIDE-JØRGENSEN, M.-P., A. MOSBECH, J. TEILMANN, H. BENKE & W. SCHULTZ (1992): Harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) densities obtained from aerial surveys north of Fyn and in the bay of Kiel. - Ophelia 35 (2): 133-146.

HEIDE-JØRGENSEN, M.-P., J. TEILMANN, H. BENKE & J. WULF (1993): Abundance and distribution of harbour porpoises *Phocoena phocoena* in selected areas of the western Baltic and the North Sea. - Helgoländer Meeresunters., 47: 335 - 346.

IBL (2002): Offshorewindpark Nordergründe. Umweltverträglichkeitsstudie Teil 1 - Windpark. - Im Auftrag von Energie-Kontor - VR - GmbH, Bremen; Polykopie, Oldenburg.

KOCK, K.-H. & H. BENKE (1996): On the by-catch of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in German fisheries in the Bal-

tic and the North Sea. - Arch. Fish. Mar. Res. 44 (1/2): 95-114.

KOMDEUR, J., J. BERTELSEN & G. CRACKNELL (1992): Manual for Aeorplane and Ship Surveys of Waterfowl and Seabirds. - IWRB Spec. Publ. 19, Slimbridge, UK.

MEYER, K.-O. (1994): Küstenfunde - Wale und Delphine aus der Deutschen Bucht. - Drosera '94 (1/2), Oldenburg: 1-6.

MITSCHE, A., S. GARTHE & O. HÜPPOP (2001): Erfassung der Verbreitung, Häufigkeiten und Wanderungen von See- und Wasservögeln in der deutschen Nordsee. - Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn - Bad Godesberg. 100 pp.

OSPAR (2000): Quality status report 2000, region II Greater North Sea. Oskar-Comission: London: 136 pp.

SCHEIDAT, M., U. SIEBERT & K.-H. KOCK (2003): Summer distribution of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the German North and Baltic Sea. - Working paper presented at the 2003 ASCOBANS meeting: 14 pp.

SCHEIDAT, M., A. GILLES, K.-H. KOCK & U. SIEBERT, U. (2004). Harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) summer abundance and distribution in the German North and Baltic Seas. - ASCOBANS Document AC 11/Doc. 8, Working paper 11th Advisory Comitee Meeting: 10 pp.

SIEBERT, U. & K.-H. KOCK (2003): Erfassung der Dichte und der Verteilungsmuster von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in der deutschen Nord- und

Ostsee. - In: MINOS 2003. Marine Warmblüter in Nord- und Ostsee: Grundlagen zur Bewertung von Windkraftanlagen im Offshore-Bereich. Zwischenbericht 2003, FKZ 0327520; Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Tönning: 22-33.

SCHEIDAT, M. & U. SIEBERT (2003): Aktueller Wissensstand zur Bewertung von anthropogenen Einflüssen auf Schweinswale in der deutschen Nordsee. - Seevögel 24/3: 50-60.

SCHULZE, G. (1996): Die Schweinswale. Die Neue Brehm-Bücherei 583. 2. überarb. Auflage; Westarp Wissenschaften, Magdeburg: 188 pp.

STEDE, M. (1994): Zur Todesursache bei Walen der niedersächsischen Nordseeküste. - Drosera '94 (1/2), Oldenburg: 7-19.

THOMSEN, F.; M. LACNY & W. PIPER (2004). Methodik zur Erfassung von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) und anderen marinen Säugern mittels Flugtransekt-Zählungen. - Seevögel 25/1: 3-12.

VESPER, H. & C. VON DORRIEN (2001): Frische Fische – Tote Wale. - Studie der Umweltstiftung WWF Deutschland; Frankfurt a.M.: 28 pp.

Anschrift des Verfassers:

IBL- Umweltplanung
Dipl.-Biol. Michael Hielscher,
Unterm Berg 39 · 26123 Oldenburg.
E-mail: hielscher@ibl-umweltplanung.de

BUCHBESPRECHUNG

GLANDT, DIETER (2003):

Der Kolkkrabe - der „schwarze Geselle“ kehrt zurück

Sammlung Vogelkunde im Aula-Verlag; 140 Seiten mit 14 Farb- und 28 s/w-Abbildungen; ISBN 3-891-04-670-7; Aula-Verlag GmbH, 56291 Wiebelsheim. Preis: 19,90 EUR.

In der schon recht umfangreichen „Sammlung Vogelkunde im AULA-Verlag“ wird nun eine handliche und aktuelle Artmonographie über den Kolkkraben vorgelegt. Es soll kein erschöpfendes Bild dieser viel untersuchten

Vogelart gezeichnet werden, sondern es stellt vielmehr eine „Auswahlmonographie“ dar, in der Schwerpunkte gesetzt werden, die für Zoologen, Ornithologen, Jäger, Forstleute, Landwirte und andere Menschen interessant sein sollen. Mit einem 15seitigen Literaturverzeichnis wird die Fülle der Detailinformationen über den Kolkkraben belegt.

Das Kompendium setzt in den einzelnen Kapiteln folgende Schwerpunkte, in denen neueste Forschungsergebnisse berücksichtigt werden: Arealodynamik (Kapitel 2), künstliche Wiederansiedlung (Kapitel 3), Ökologie (Kapitel 4 und 5), Ernährungs- und Fortpflanzungsbiologie (Kapitel 6 und 7) sowie Fragen zum Sozialverhalten von Nichtbrütern und zur Kognition des Kolkkraben (Kapitel 8). Ein abschließendes Kapitel befasst sich mit dem Mensch-

Raben-Verhältnis und dem aktuellen Stand der Rabenvogeldiskussion. Auch scheut sich der Autor nicht heiße Medienthemen wie „Kolkkraben als Lämmerkiller“ anzupacken und breit zu diskutieren.

Der Autor äußert am Ende seines Büchleins den Wunsch, dass es zur Versachlichung der Diskussion über Rabenvögel und zur Aufklärung auf der Basis neuer wissenschaftlicher Studien beitragen möge. Wünschenswert wäre, wenn die Diskussion in absehbarer Zeit zu Ende ginge. Es sei diesem Bändchen somit eine weite Verbreitung nicht nur unter Feldornithologen, Avifaunisten und Vogelschützern, sondern auch allen an der Natur Interessierten zu wünschen.

Eike Hartwig



Methodik zur Erfassung von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) mittels Klickdetektoren (T-PODs)

Von Frank Thomsen und Werner Piper

1. Einleitung

Zur Erfassung von Walen werden seit geraumer Zeit, neben Schiffs- und Flugzeugtransektzählungen (HAMMOND et al. 2002, THOMSEN et al. 2004a) auch akustische Methoden eingesetzt. Der Vorteil akustischer gegenüber Sichtfassungen besteht in erster Linie in der relativen Unabhängigkeit von den Seegangsbedingungen, in der besseren Erfassbarkeit häufig und längertauchender Arten und insbesondere bei stationär ausgelegten Geräten in der Sammlung von Langzeitdatenreihen aus einem Gebiet. Akustische Methoden können so Daten über relative Dichten diverser Walarten und deren saisonale Nutzung bestimmter Gebieten erbringen (Reviews in GORDON & TYACK 2002, MELLINGER & BARLOW 2002, EVANS & HAMMOND 2004).

Schweinswale (*Phocoena phocoena*) sind in den Küstenbereichen des nördlichen Pazifiks, des Nordatlantiks sowie im Schwarzen Meer verbreitet (BJØRGE & TOLLEY 2002). HAMMOND et al. (2002) schätzten den Bestand in Nord- und Ostsee sowie angrenzender Gewässer für das Jahr 1994 auf 350.000 Tiere, mit lokalen Schwerpunkten vor der britischen Ostküste und vor Nordfriesland. In seinem Verbreitungsgebiet ist der Schweinswal zahlreichen anthropogenen Einflüssen, wie Lärm, Umweltverschmutzung und Beifang in der Fischerei ausgesetzt (DONOVAN & BJØRGE 1995, KOCK & BENKE 1996, BJØRGE & TOLLEY 2002). Um die Art im Hinblick auf gegenwärtige und zukünftige Nutzungen des Meeres durch den Menschen effektiv schützen zu können, sind, neben großflächigen visuellen Bestandserfassungen, vor allem Untersuchungen über die Nutzung bestimmter Bereiche mittels akustischen Monitorings dringend notwendig.

Aufgrund der physikalischen Eigenschaften ihrer Laute sind Schweinswale akustisch recht schwierig zu erfassen. Sie nutzen vom Menschen nicht hörbare Ultraschallsignale, die sogenannten Klicks, zur Orientierung und Beuteortung unter Wasser. Klicks sind extrem kurze (0,1 ms) Signale im Frequenzbereich von 120 kHz bis

150 kHz (Hauptfrequenz = 130 kHz), die meist in Serien (engl.: click-trains) ausgestoßen werden (VERBOOM & KASTELEIN 1995, AU et al. 1999, TEILMANN et al. 2002b). In jüngster Zeit wurden verschiedene automatisierte Schweinswal-Detektoren entwickelt, die die Aufzeichnung von Klicks wesentlich vereinfacht haben (Reviews in GORDON & TYACK 2002, EVANS & HAMMOND 2004). Einer von ihnen ist der „porpoise detector“ (kurz: T-POD, Chelonia-Marine-Research). Der T-POD zeichnet Ultraschallsignale aus einem voreingestellten Frequenzbereich auf und ein integrierter Algorithmus klassifiziert diese als Schweinswalklicks mit Angabe der Wahrscheinlichkeit in verschiedene Klassen.

Da der T-POD durch Batteriebetrieb bis zu 12 Wochen Daten aufzeichnet, eignet er sich besonders gut für langfristige Studien zum Vorkommen von Schweinswalen (TEILMANN et al. 2002a, KILIAN et al. 2003, MINOS 2003, PIPER et al. 2003, VERFUSS et al. 2004). Erste Eckpunkte zu einer T-POD-Methodik im Rahmen von Umweltverträglichkeitsstudien zu Offshore-Windparks wurden von der in der BRD zuständigen Genehmigungsbehörde veröffentlicht (BSH 2003). Eine detailliertere Beschreibung der Geräte sowie eine Anleitung für die Datenaufnahme und Auswertung lagen bislang jedoch nicht vor. Seit dem Sommer 2002 setzen wir T-PODs sowohl im Freiland als auch in Gefangenschaft ein und konnten umfangreiche methodische Erfahrungen sammeln. Ziel dieses Berichtes ist eine Anleitung für die Datenaufnahme und Auswertung mit T-PODs vorzustellen. Wir hoffen damit, eine Diskussionsgrundlage für eigene Untersuchungen zu geben.

2. Datenaufnahme

2.1 Generelle Beschreibung der Geräte

Die T-PODs wurden von Nick Tregenza (Chelonia Marine Research, U.K.) zusammen mit einer speziellen Software (T-POD.exe) für die Datenaufnahme und Auswertung entwickelt. Eine detaillierte englischsprachige Beschreibung der T-

POD-Methodik findet sich in einer Hilfedatei, die - zusammen mit der T-POD-Software - direkt über die Webseiten des Herstellers bezogen werden kann (<http://www.chelonia.demon.co.uk>). Ausgehend vom Typ V1 wurden bislang zwei weitere Modelle (V2 und V3) gebaut, eine weitere Serie ist in Planung. Die einzelnen Modelle unterscheiden sich hinsichtlich ihrer akustischen Eigenschaften und Programmierung voneinander. Die folgenden Angaben beziehen sich vor allem auf die momentan häufigsten Modelle V2 und V3.



Abb. 1: Außenansicht eines T-POD.

Der T-POD besteht aus einem Unterwassermikrophon (Hydrophon), Frequenzfiltern, einem Datenspeicher, zwei Batterieeinheiten für je sechs 1,5 V Einheiten und einem parallelen Anschluss für die Kommunikation mit dem Computer. Diese Komponenten sind in einem ca. 70 cm langen und druckresistenten Gehäuse untergebracht. Das Hydrophon befindet sich dabei unter einer kleinen Plastikabdeckung an einem Ende des Gehäuses. Am anderen Ende befindet sich ein Schraubverschluss mit einer Schlaufe (Abb. 1).

Schweinswalklicks werden vom T-POD aus Umgebungsgeräuschen durch den Vergleich zweier Frequenzfilter (A und B) herausgefiltert. Jeder dieser Filter blockiert alle Frequenzen außer seiner eigenen im Bereich von ca. ± 10 kHz (TREGENZA, pers. Mitteilung). Während der Datenaufnahme durchläuft der T-POD jede Minute sechs „Scans“ mit einer Dauer von jeweils 9,3

sec. Dabei kann jeder der Scans mittels fünf verschiedener Hauptparameter im Menü „Settings“ der T-POD-Software individuell eingestellt werden. Eine Kenntnis der einzelnen Parameter ist unerlässlich für eine akkurate Datenaufnahme. Diese sind: **1) Zielfrequenz des Haupt (A)- und Referenzfilters (B)**, („**target filter A, reference filter B**“): Der Hauptfilter wird auf die Hauptfrequenz von Schweinswalklicks, also auf 130 kHz, eingestellt (VERBOOM & KASTELEIN 1995, Au et al. 1999, TEILMANN et al. 2002b). Der Referenzfilter wird dagegen auf einen tieferen Bereich gesetzt, **2) Selektivität, Energieverhältnis von Filter A zu Filter B** („**Selectivity, Ratio A/B**“): Dieser Parameter zeigt an wie oft das Signal im Hauptfilter das im Referenzfilter übersteigen muss, um ein akustisches Ereignis aufzunehmen. Die Selektivität kann auf einer Skala von 1 bis 16 eingestellt werden. Je geringer das Verhältnis von A zu B, desto mehr Signale werden aufgezeichnet. Es werden so aber auch mehr Störgeräusche aufgenommen, **3) Genauigkeit von Haupt- bzw. Frequenzfilter („A-, B-integration-period“)**: Je höher die Genauigkeit der aufgezeichneten Frequenzen, desto geringer ist die Frequenzbreite der Filter. Die Genauigkeit der Filter wird entweder in Zahlen oder in „integration-periods“ ausgedrückt. Bei den V2-Modellen wird Filter A auf die Zahl 10 und Filter B auf 18 eingestellt. Als Grundeinstellung bei den V3-Typen wird Filter A auf „short“ und Filter B auf „long“ gestellt, **4) Minimale Intensität („minimal intensity“)**: Diese zeigt die minimal-benötigte Intensität an, um ein Signal im Hauptfilter auszulösen. Sie wird auf einer Skala von 1 bis 16 angezeigt. Je geringer die minimale Intensität, desto mehr Geräusche, also Klicks aber auch Störlärm, werden aufgezeichnet, **5) Maximale Anzahl von Klicks pro Scan („Scan limit of N clicks logged“)**: Diese Einstellung gibt an, wie

viel Klicks pro Scan maximal aufgezeichnet werden können. Sie kann auf „none“ gestellt werden, was bedeutet, dass kein Limit nach oben gesetzt wird. Alternativ können Limits von 20 bis 240 gesetzt werden. Eine Begrenzung der maximal aufzuzeichnenden Klicks kann verhindern, dass in Gegenden mit viel Störlärm die Speicherkapazität des T-PODs zu schnell erreicht wird.



Schweinswal im Fjord & Bælt Center, Ker-teminde/Dänemark bei der Fütterung;
Foto: Werner Piper.

Neben diesen Haupteinstellungen gibt es weitere, die für alle Scans eingestellt werden müssen. Als erstes kann man Pausen zwischen den einzelnen Minuten einer Datenaufnahme setzen, also Stichproben nehmen. Dieses wird über die Einstellung „**minutes OFF between each minute ON**“ im Settings-Menü eingestellt. Da die T-PODs im Batteriebetrieb jedoch ununterbrochen über einen längeren Zeitraum Daten aufnehmen können, empfiehlt es sich diesen Parameter auf „0“ zu setzen. Auch die minimale Länge der einzelnen Klicks kann durch den Parameter „**log only clicks longer than (microseconds)**“ eingestellt werden. Da Schweinswalklicks jedoch sehr kurz sind, sollte dieser Werte bei „0“ belassen werden. Sehr wichtig ist dagegen der Parameter „**switch angle**“, der anzeigt, in welcher Stellung der POD Daten aufzeichnet. Dabei wird auf der rechten Seite des Settings-Menüs eine Graphik gezeigt, die einen Kreis mit roten und blauen Bereichen darstellt. Blau bedeutet, dass das Gerät in diesem Bereich Daten aufnimmt, rot heißt, es

schaltet sich ab. Über einen Sensor wird auch die Position des T-PODs während der Datenaufnahme angezeigt. Dies ist besonders wichtig, um Störereignisse durch Drift und Wellen zu beurteilen.

2.2 Einstellen des T-POD

Der T-POD wird mit einem Druckerkabel an einen Computer angeschlossen und mittels des „Settings“-Menüs der T-POD-Software eingestellt. Wichtig ist es, solche Einstellungen zu wählen, die zu dem jeweils benutzten T-POD „passen“. Dabei ist zu berücksichtigen, dass verschiedene Geräte eine unterschiedliche Eingangsempfindlichkeit („Sensitivity“) besitzen, die im Menü „Properties“ aufgerufen werden kann. Die Sensitivität wird in Zweerschritten von 2 (gering) bis 8 (hoch) angegeben. Vom Hersteller werden gerätespezifische Einstellungen angeboten, die mit der T-POD-Software heruntergeladen und über einen Import direkt in das Settings-Menü eingelesen werden können. Tab. 1 zeigt die von uns benutzten Einstellungen für V3-T-PODs der Sensitivität 4 bzw. 8. Es ist erkennbar, dass nur die Selektivität und die minimale Intensität verändert wurden.

2.3 Kalibrierung

Nach unserer Erfahrung führen die oben beschriebenen Einstellungen zu einer wesentlich besseren Vergleichbarkeit der Daten aus verschiedenen T-PODs. Dies kann eine echte Kalibrierung der Geräte jedoch nicht ersetzen. Wir haben Versuche zur Kalibrierung im Freiland durchgeführt, bei denen mehrere Geräte gleichzeitig, mit Schlauchschellen verbunden, über einen längeren Zeitraum ausgelegt wurden. Einer der T-PODs wurde dabei als Standard ausgewählt. Auf diese Weise konnten wir Daten von 12 Geräten sammeln und Korrekturwerte in Bezug auf das Standardgerät berechnen. Nach unserer Einschätzung ist diese Weise der Kalibrierung jedoch aufwendig, da die Geräte über einen längeren Zeitraum in einem Gebiet mit relativ hoher Schweinswaldichte ausgebracht werden müssen, um statistisch abgesicherte Ergebnisse zu erhalten. Gerade vor dem Hintergrund der zeitweise hohen Verlustrate von T-PODs im Freiland (s.u.) ist es fraglich, ob die Freilandkalibrierung eine geeignete Methode ist. Eine empfehlenswerte Alternative ist die Kalibrierung im Labor. Dabei werden die T-PODs entweder sukzessive oder simultan mit Testsignalen, im Idealfall mit Schweinswalklicks, beschallt.

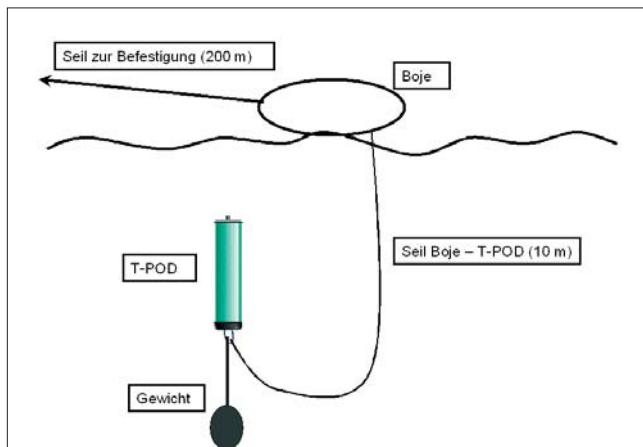


Abb. 2: Skizze der Ausbringung eines T-PODs an einer Boje.

Dadurch lassen sich Sensitivitätsunterschiede relativ präzise messen (TEILMANN et al. 2002a, MINOS 2003).

2.4 Notwendige Vorbereitungen und Ausrüstung

Nach unseren Erfahrungen ist vor allem die genaue Kennzeichnung der Geräte mit Namen und Anschrift der Bearbeiter entscheidend, damit die Chance besteht, die T-PODs im Falle eines Verlustes zurückzuerhalten. Wir versehen die Geräte sowohl mit einem seewasserfesten Adressaufkleber, der am Gehäuse angebracht wird, als auch mit einem kleinen laminierten Adressetikett, das in das Gehäuse gelegt wird. Weiterhin ist es unbedingt notwendig, Seemannsknoten zu erlernen, um die T-PODs sicher befestigen zu können. Schließlich sollte sowohl das Gehäuse als auch die Hydrophonkappe einer eingehenden Prüfung unterzogen werden, um eventuelle Schäden im Vorfeld feststellen zu können. Als Ausrüstung benötigen wir auf See zusätzlich einen Koffer mit notwendigen Materialien, wie beispielsweise Werkzeug für ad hoc Reparaturen auf See, Silikonfett zur zusätzlichen Abdichtung des T-POD Verschlusses gegen Meerwasser sowie Schlauchschellen, um Geräte miteinander verbinden zu können.

2.5 Ausbringungsmethoden

Stationäre Ausbringung über längere Zeiträume: Diese Methode eignet sich für Untersuchung der Nutzung eines Gebietes durch Schweinswale über einen längeren Zeitraum. Dabei werden mehrere T-PODs an verschiedenen Stellen des Untersuchungsgebietes ausgebracht. Die Positionierung richtet sich dabei nach der Fragestellung und den finanziellen Möglichkeiten. Während der Bauphase von Offshore-Windparks können z.B. baubedingte Effekte noch bis zu einer Entfernung von 20 km auftreten (TECHWISE/ELSAM 2003). Daher ist beispielsweise für das Monitoring der Bauphase von Offshore-Windparks eine weiträumige Ausbringung von mehreren Geräten angebracht, die es zulässt, Wirkungen in einem Gradienten, ausgehend von der Einflussquelle zu messen (vgl. BSH 2003). Es gibt verschiedene Verankerungssysteme, bei denen der T-POD entweder 1 m oberhalb des Meeresbodens oder in ca. 5 m Wassertiefe angebracht werden kann (TEILMANN et al. 2002a, MINOS 2003).

Nach TREGENZA (pers. Mitteilung) ist eine Anbringung in Nähe des Meeresbodens problematisch, weil so Signale in höheren Wasserschichten ziehender oder jagender Schweinswale verloren gehen können. Nach MINOS (2003) bringen die T-PODs in ca. 5 m Tiefe gute Ergebnisse, was auch unsere eigenen Versuche bestätigen.

Es ist wahrscheinlich, dass T-PODs bei Offshore-Windpark-Vorhaben vor allem im späteren Bau- und Betriebsmonitoring sehr gut einsetzbar sind, da zumindest im Zentrum des Planungsgebietes geeignete Plattformen vorhanden sind, um diese sicher auszubringen. Ein Problem bei längerfristiger Ausbringung im Freiwasser ist das Verlustrisiko durch Wetter, Fischereiaktivitäten oder durch aktives Zerstören der Vorrichtungen durch Unbekannte. Die hohe Verlustrate in einigen Offshore-Windparkprojekten führte daher zwischenzeitlich zur Aussetzung der im Standarduntersuchungskonzept (BSH 2003) skizzierten Methode. Die im Rahmen eines T-POD-Workshops der „European Cetacean Society“ (2003) diskutierten Sicherungsmaßnahmen reichten von besonderen, ca. 1000 kg schweren Stahlkonstruktionen, in denen der T-POD am Meeresboden eingelassen wird, über „pop-up“-Systeme mit Zeitschaltuhr, die abgesenkte T-PODs nach einer bestimmten Zeit automatisch auftreiben lassen, bis hin zu „Phantombojen“, die eventuelle „T-POD-Jäger“ täuschen sollen. Diese

ersten Ansätze müssen unbedingt weiterverfolgt werden, um eine sichere und verhältnismäßig kostengünstige Methode zur stationären und unbewachten Ausbringung über einen längeren Zeitraum zu gewährleisten.

Stationäre Ausbringung von T-PODs von Schiffen vor Anker: Diese von uns entwickelte Methode ist relativ einfach durchführbar und bringt - zusätzlich zu den Schiffs- und Flugtransekt-Zählungen - Daten zum Vorkommen von Schweinswalen und deren Aktivität insbesondere auch während der Nacht. Sie eignet sich auch besonders gut, um Geräte zu testen, und mit der T-POD-Methodik im Freiland vertraut zu werden. Der generelle Aufbau der Ausbringung ist simpel: Der POD wird mit einem 10 m langen (abhängig von der Wassertiefe) und 8-10 mm dicken Polypropylenseil an einer Boje befestigt und mit einem Gewicht versehen. Dadurch hängt das Gerät in ca. 7 m Tiefe vertikal mit dem Hydrophon nach oben in der Wassersäule. Die Boje wird mit einem 200 m langen und 8-10 mm dicken Polypropylenseil am ankernden Schiff veräut. Die Lage der Boje sollte fortlaufend kontrolliert werden, um auszuschließen, dass diese bei Strömungsänderungen zu nahe an das Schiff treibt. Um die Aufnahme von Störgeräuschen zu vermeiden, sollte der Schiffs-Echolot während des Auslegens ausgeschaltet werden. Zur Interkalibrierung legen wir meist zwei T-PODs gleichzeitig aus. Dazu werden die Geräte mit-

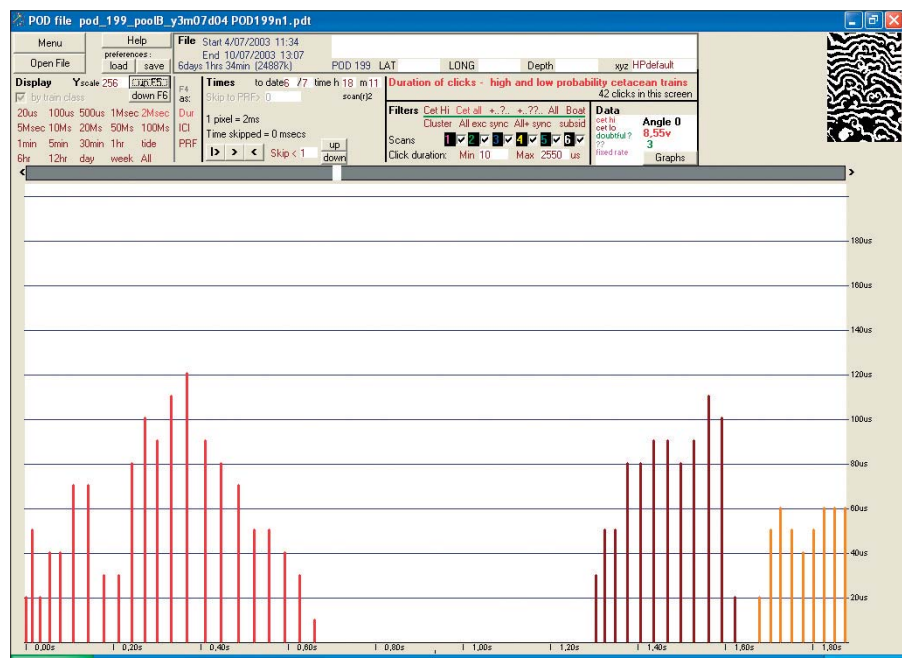


Abb. 3: Diagramm aus dem Programm T-POD.exe, 2 s Ausschnitt einer Datenaufnahme. Die vertikalen Linien stellen einzelne Klicks dar; die Höhe der Säulen kennzeichnet die Dauer der einzelnen Klicks (μ s) (rot = sicher, dunkel bzw. hellbraun = wahrscheinlich).

Tab. 1: Übersicht über die Einstellungen von V3-T-PODs für das Ausbringen an einer Boje (Übersetzung der Begriffe vgl. 2.2, Erste Zahl = T-POD mit Sensitivität 4, zweite Zahl = Sensitivität 8).

Scan	1	2	3	4	5	6
A –filter frequency [kHz]	130	130	130	130	130	130
B –filter frequency [kHz]	90	90	90	90	90	90
Selectivity (ratio A / B)	4 / 6	4 / 6	4 / 6	4 / 6	4 / 6	4 / 6
A-Integration period	short	short	short	short	short	short
B-integration period	long	long	long	long	long	long
Sensitivity	4 / 10	4 / 10	4 / 10	4 / 10	4 / 10	4 / 10
Scan limit	160	160	160	160	160	160

tels Schlauchschellen verbunden. Bei entsprechender Batterieleistung, können so über einen längeren Zeitraum Daten gesammelt werden (Abb. 2).

Schleppdetektor: Diese Methode wird angewandt, um zusätzliche Daten zum Vorkommen von Schweinswalen während Schiffstransekt-Zählungen zu gewinnen, die sich später mit den visuellen Sichtungen abgleichen lassen (PIPER et al. 2003). Zum Schleppen wird von uns eine eigens zu diesem Zweck konstruierte Vorrichtung benutzt. Dabei wird an dem T-POD zunächst mittels Schlauchschellen ein Metallkiel befestigt, der das Gerät gleichmäßig unter Wasser hält. Oben wird ein abgeschlossenes Plastikrohr angebracht, welches das System unter Wasser zusätzlich stabilisiert. Diese Apparatur wird mit einem 7 m langen Seil (mind. 8 mm Stärke) an einem hölzernen Schwimmbrett befestigt. Das Schwimmbrett wird mittels eines mindestens 8 mm dicken Seils 100-200 m hinter dem Schiff hergeschleppt. Dabei wird die Fahrtgeschwindigkeit von 8-10 kn eingehalten. Gleichzeitig werden Sichtbeobachtungen durchgeführt, um visuelle und mögliche akustische Daten miteinander vergleichen zu können. Diese Methode befindet sich zur Zeit allerdings noch in Erprobung.

3. Datenauswertung

3.1 Qualitative Analyse

Nach der Datenaufnahme wird der T-POD mittels Parallel-Kabel an einen Computer angeschlossen und die Daten werden mit der Software eingelesen. Dabei werden zunächst „pdc“-Dateien erzeugt, die alle Geräusche im eingestellten Frequenzbereich beinhalten. Daraus filtert die Software dann mithilfe eines Algorithmus Klicks in Serien heraus, die als „pdt“-Dateien abgespeichert werden. Die T-POD-Software ermöglicht drei Darstellungsweisen von Klicks: **1) Dauer, 2) Interklick-Intervalle und 3) Pulsrate.** Sie

kann auf eine hohe (x-Achse = 20 µs bis 100 ms per Pixel) bzw. niedrige Auflösung (Anzahl Klicks über 1 min bis 12 h) eingestellt werden. Um Feinheiten innerhalb einer Klickserie zu erkennen, empfiehlt sich eine hohe Auflösung einzustellen. Will man die Klickemissionen über längere Zeiträume untersuchen, wählt man eine geringere Auflösung. Der Algorithmus klassifiziert Klickserien in verschiedene Kategorien, die gemeinsam oder getrennt im Grafik-Display aufgerufen werden können. Das Graphik-Display erlaubt eine Auswahl zwischen schwarzem und weißem Hintergrund (vgl. Abb. 3).

1) Sichere Klickserien („Cet Hi“): Diese werden graphisch in roter Farbe dargestellt und sind mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit von Schweinswalen. Sie sollten detaillierter ausgewertet werden. Klickserien von Schweinswalen zeigen bestimmte Muster. So wechselt die Dauer der einzelnen Klicks einer Serie bedingt durch Kopfbewegungen des Tieres während des Klickens und zeigt so ein charakteristisches Muster. Cet Hi Klickserien ohne gleichzeitigen Störlärm kommen mit Sicherheit von Schweinswalen.

2) Wahrscheinliche Klickserien („Cet Lo“): Diese werden in hell- bzw. dunkelbrauner Farbe dargestellt und kommen mit einiger Wahrscheinlichkeit von Schweinswalen. Dabei bietet ein Abgleich mit ggf. zeitgleich aufgenommenem Störlärm ein Ausschlusskriterium für diese Sorte von Klicks. Weiterhin zeigen Klicks von Schweinswalen einige charakteristische Parameter (VERBOOM & KASTELEIN 1995, AU et al. 1999, TEILMANN et al. 2000b). Passen die als „möglich“ eingestuften Klicks nicht in dieses Schema, sollten sie nicht als Schweinswalklicks gewertet werden.

3) Unsichere Klickserien („...?“): Diese werden in grüner Farbe dargestellt und entsprechen nur bedingt möglichen Signalen von Schweinswalen. Falls nur grüne Klickserien aufgenommen werden, ist es eher unwahrscheinlich, dass diese von Schweinswalen stammen.

In eigenen Arbeiten mit Tieren in Gefangenschaft wurden alle drei Klassen von Klicks aufgezeichnet (THOMSEN et al. 2004b). Nach unserer Einschätzung sollten zumindest die wahrscheinlichen Serien mit ausgewertet werden, wenn sie zeitnah zu den sicheren aufgenommen wurden. Falls der Datensatz fast ausschließlich aus wahrscheinlichen bzw. unsicheren Serien besteht, sollten diese nicht ausgewertet bzw. im Detail überprüft werden. Neben diesen Kategorien gibt es weitere, die aber mit Sicherheit nicht von Schweinswalen stammen.

3.2 Quantitative Analyse

Will man das Vorkommen und das Verhalten von Schweinswalen mittels T-PODs untersuchen, müssen die gewonnenen Daten quantifiziert werden. Im Menü „Export“ der T-POD-Software können die Rohdaten in verschiedenen Kategorien als „text-files“ exportiert werden und dann mittels gängiger Programme (Excel) weiter ausgewertet werden. Während des T-POD-Workshops (s.o.) wurden erste Schritte zu einer Vereinheitlichung der quantitativen Analyse vorgenommen. Für verschiedene Zwecke wurden folgende Auswertungen definiert:

1) Schweinswalpositive Minuten („train positive minutes“): Dies ist der Anteil von Minuten mit Schweinswalklicks im Verhältnis zur Gesamtzeit einer Aufnahme. Der Wert kann über verschiedene Intervalle (1 h - pro Tag) gemittelt werden. Dabei ist die Genauigkeit umso größer, je geringer das gewählte Zeitintervall ist. Bei fehlender Kalibrierung können auch, als erste Abschätzung, schweinswalpositive Tage ausgewertet werden, die durch mindestens eine Schweinswal-Klicksequenz an einem Aufnahmetag definiert sind (MINOS 2003).

2) Klickrate („train click counts“): Dieser Wert gibt die Anzahl Klicks pro einer bestimmten Zeiteinheit an. Wir wählen meist Klicks pro Minute und mitteln die einzelnen Werte pro Stunde oder sechs Stunden. Dabei gehen hier auch 0-Werte in die Auswertung ein.

3) Ereignisse („encounter“): Da Schweinswale an einem Tage eine beträchtliche Strecke zurücklegen können, gilt es ein Maß für die Anzahl der anwesenden Tiere zu finden. Eine erste Annäherung hierzu sind die „Ereignisse“, dass sind Klickserien, die durch eine Dauer von >10 min voneinander getrennt sind. Zusätzliche Informationen liefern die Dauer der Ereignisse und die zeitlichen Intervalle („Wartezeiten“) zwischen verschiedenen Ereignissen.

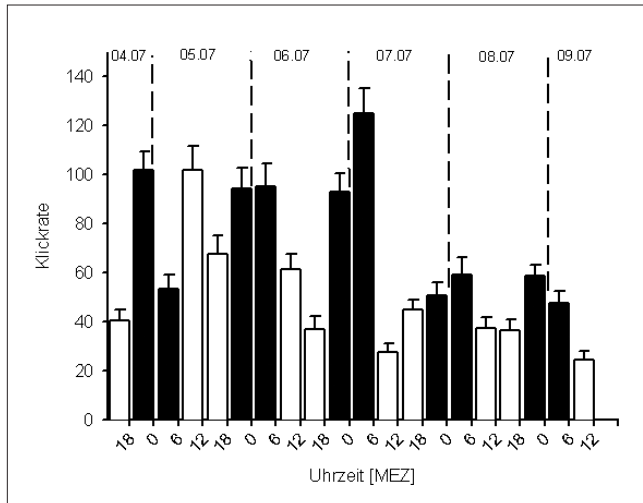


Abb. 4: Darstellung der Klickrate (Klicks pro Minute für 6 h Intervalle) aus einer Datenaufnahme im Delphinarium Harderwijk/Niederlande in einem Becken mit vier Tieren (Säulen = Mittelwerte, vertikale Balken = Standardfehler; schwarz = Dämmerung / Nachts, weiß = Tageslicht).

nissen (vgl. TEILMANN et al. 2002a).

4) Klickrate während schweinswalpositiver Minuten („mean click rate in train-positive minutes“: Hier wird die Klickrate nur für die Minuten ausgewertet, die Schweinswalklicks aufweisen. Diese Auswertung erlaubt potentiell weitergehende Aussagen über das Verhalten der Tiere, denn während des Jagens produzieren Schweinswale mehr Klicks mit höherer Pulsrate als während anderer Verhaltensweisen (VERBOOM & KASTLEIN 1995).

Die Auswertungen 1) – 3) ermöglichen Aussagen zum Vorkommen und ggf. zum Verhalten der Schweinswale im Gebiet. Die Auswertung 4) bezieht sich nur auf das Verhalten der Tiere. Die Validität der einzelnen Auswertungen wurde inzwischen recht gut untersucht. MINOS (2003), KILIAN et al. (2003) und VERFUSS et al. (2004) dokumentierten mittels schweinswalpositiver Tage sowie Ereignislängen Unterschiede zwischen verschiedenen Messstandorten in Nord- und Ostsee. Weiterhin konnten erste saisonale Muster im Vorkommen von Schweinswalen gefunden werden. TEILMANN et al. (2002a) wiesen mittels der Auswertungen 1) und 3) signifikante Unterschiede im Vorkommen von Schweinswalen in drei Gebieten der Nord- und Ostsee nach. Nach TEILMANN et al. (2002a) und MINOS (2003) lassen sich zeitliche Muster akustischer Aktivität besonders gut anhand der Veränderungen der Ereignislängen sowie der Wartezeiten zwischen verschiedenen Ereignissen nachweisen. Nach unserer Einschätzung ist hierfür auch eine Analyse der Klickrate gut geeignet. Ein Bei-

spiel für eine solche Auswertung zeigt Abb. 4. Die Ergebnisse stammen aus unseren Untersuchungen im Delphinarium Harderwijk (Niederlande), wo gestrandete Schweinswale temporär und bei natürlichem Lichtrhythmus gehalten werden (THOMSEN et al. 2004b). Es ist zu erkennen, dass in diesem Beispiel die Klickrate nachts meist höher war als am Tage. Ähnliche Muster konnten wir an einigen Freilandstationen finden (vgl.

auch MINOS 2003). Solche Ergebnisse zur Tagesperiodik sind entscheidend für ein Monitoring, weil sie Aussagen über die Nutzung eines Gebietes zu den Zeiten bringen, wo Sichtbeobachtungen nicht möglich sind. Ferner helfen uns die oben beschriebenen Langzeit-Datenreihen, die zeitlich stark eingegrenzten Ergebnisse visueller Erfassungen zu verifizieren bzw. zu ergänzen.

Veränderungen im akustischen Verhalten von Schweinswalen in Bezug auf Geräusche von Offshore Windparks während des Baus- und des Betriebes wurde von TECH / WISE ELSAM (2003) sowie KOSCHINSKI et al. (2003) mittels Analyse der Wartezeiten zwischen Klickereignissen und der Klickrate dokumentiert. Unklar bleibt bislang inwieweit Auswertungen von Klickraten während schweinswalpositiver Minuten zusätzliche Ergebnisse über das Verhalten der Tiere bringen, beispielsweise ob diese jagen oder wandern. Experimente von in Gefangenschaft gehaltenen Tieren von TEILMANN et al. (2002b) und THOMSEN et al. (2004b) ergaben, dass trotz Tagesperiodik kaum Unterschiede in der Klickrate während schweinswalpositiver Minuten bestehen. Somit können erst weitergehende Untersuchungen klären, ob sich mittels T-PODs auch Aussagen über das Verhalten der Schweinswale im Untersuchungsgebiet ableiten lassen.

Danksagung: Wir möchten an erster Stelle Nick Tregenza, dem „Godfather of PODs“, sehr herzlich für all seine Hilfe bei Fragen der Datenaufnahme und Auswertung danken. Torsten Wronski, Adriano Bonifacio, Nicola Rehn, Lutz von der Heyde und Gabi Prochnow danken wir für ihre Hilfe bei den Freilandarbeiten. Die

Besatzungen der Forschungsschiffe „Katharina K.“, „Dr. Nansen“ und „Aurelia“ unterstützten uns in vorbildlicher Weise bei unseren Arbeiten „auf hoher See“. Jolanda Meerbeck, Niels van Elk und Vilmut Brock waren maßgeblich an den Untersuchungen im Delphinarium Harderwijk beteiligt. Ursula Verfuss und Nick Tregenza organisierten einen ausgezeichneten T-POD-Workshop, der viele methodische Fragen klären konnte. Schließlich danken wir Martin Laczny für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

4. Zusammenfassung

Zur Erfassung von Walen werden seit geraumer Zeit, neben visuellen auch akustische Methoden eingesetzt. Diese haben gegenüber Sichterfassungen den Vorteil, dass sie kontinuierlich sowie relativ wetterunabhängig Daten liefern. Eine relativ neue akustische Methode ist das Monitoring von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) mittels Klickdetektoren („porpoise detectors“, kurz: T-POD, Chelonia-Marine-Research). Seit 2002 setzen wir T-PODs sowohl im Freiland als auch im Delphinarium ein und konnten umfangreiche methodische Erfahrungen sammeln. Ziel dieses Berichtes ist eine Anleitung für die Datenaufnahme und Auswertung mit T-PODs vorzustellen. Der T-POD besteht aus einem Hydrophon, Frequenzfiltern und Speichereinheiten. Er zeichnet Ultraschallsignale auf und klassifiziert diese später in unterschiedliche Klassen, je nach der Wahrscheinlichkeit, ob diese von Schweinswalen stammen. Da der T-POD durch Batteriebetrieb bis zu 12 Wochen Daten aufzeichnet, eignet er sich besonders gut für langfristige Studien zum Vorkommen von Schweinswalen. Vor Ausbringung wird er mittels einer speziell entwickelten Software eingestellt. Dabei können, je nach Gerätetyp und Zweck der Untersuchungen, verschiedene Einstellungen gewählt werden. Die T-PODs müssen ferner kalibriert werden, um die Daten verschiedener Geräte miteinander vergleichen zu können. T-PODs werden für Untersuchungen zum Vorkommen von Schweinswalen entweder über längere Zeiträume mittels spezieller Verankerungstechniken ausgelegt oder temporär an Bojen ausgebracht. Weiterhin können sie während visuellen Surveys hinter dem fahrenden Schiff geschleppt werden. Die Auswertung der Daten erfolgt sowohl qualitativ über die Analyse verschiedener Klassen von Klickserien als auch quantitativ mittels verschieden definierter Auswertungen. Werden die richtigen Parameter zum Einstellen der Geräte gewählt und adäquate Methoden der Auswertung angewendet, können T-PODs wertvolle Ergebnisse zum Vorkommen

und zum Verhalten von Schweinswalen liefern, die allein aufgrund von Sichtbeobachtungen nicht möglich wären.

5. Summary

Underwater acoustic has become an essential tool for long-term monitoring of cetaceans in the wild. It is especially promising for analysing fine-scale patterns of habitat-use. Recently, automated porpoise-click-detectors (T-PODs, Chelonia-Marine-Research) have been used intensively in monitoring harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the North and Baltic Sea. Since 2002 we have been working intensively with T-PODs, both with captive animals and in the wild. Our aim is to provide a detailed methodology for data-acquisition and analysis. The T-POD can be set for data-acquisition with a special designed software program (T-POD-exe). Specific settings should be used based on the purpose of the study and the T-POD-type used. For studies of habitat-use T-PODs can be either temporarily deployed using a relatively simple system or they can be moored for several weeks using a variety of methods. In addition T-PODs are suitable to be towed behind a survey vessel for combined visual- and acoustic surveys. During the analysis, the T-POD-software first detects click-trains. The train-detection algorithm then classifies the recorded click trains in different classes according to the probability of being from porpoises. Knowledge of the different classes is essential for any further analysis. For studies on habitat use, train positive minutes and train click counts primarily give a measure of the presence of porpoises in the area, whereas mean click rate in train-positive minutes gives an indication of prevalent behaviour. If the T-PODs are properly set and the different analysing tools are used thoroughly, accurate measures of the usage of the study area by harbour porpoises can be obtained.

6. Literatur

AU, W.W.L., R. A. KASTELEIN, T. RIPPE & N.M. SCHOONEMAN, (1999): Transmission beam pattern and echolocation signals of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*). - J. Acoust. Soc. Am. 196: 3699-3705.
BJØRGE, A. & K.A. TOLLEY (2002): Harbor Porpoise. - In: W.F. PERRIN, B. WÜRSIG & J.K.M. THEWISSEN: Encyclopedia of marine mammals. Academic Press: 549-551.
BSH (2003): Standarduntersuchungskonzept – Auswirkungen von Offshore-

Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg und Rostock: 51 S.

DONOVAN, G.P. & A. BØRGE (1995): Harbour porpoises in the North Atlantic: edited extract from the report of the IWC scientific committee, Dublin, 1995. In: - In: A. BØRGE & G.P. DONOVAN: Biology of the Phocoenids. - Rep. Int. Whal. Comn., special issue 16, Cambridge, U.K. : 3-25.

EVANS, P.G.H. & P.S. HAMMOND (2004): Monitoring cetaceans in European waters. - Mammal. Rev. 34 (1): 131-156.

GORDON, J. & P.L. TYACK (2002): Acoustic techniques for studying cetaceans. - In: P.G.H. EVANS & T. RAGA: Marine mammals: biology and conservation. Kluwer Academic/Plenum Publishers: 293-324.

HAMMOND, P.S., P. BERGGREN, H. BENKE, D.L. BORCHERS, A. COLLET, M.P. HEIDE-JØRGENSEN, S. HEIMLICH, A.R. HIBY, M.F. LEOPOLD & N. ØIEN (2002): Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters. - Journal of Applied Ecology 39: 361-376.

KILIAN, A., U. VERFUSS, S. LUDWIG, U. SIEBERT & H. BENKE (2003): Investigating the habitat use of harbour porpoises in German waters using porpoise detectors (Pods) - In: Abstracts of the 17th Annual Conference of the ECS, Las Palmas, 9-13 March 2003 (European Cetacean Society): 102.

KOCK, K.H. & H. BENKE (1996): On the bycatch of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in German fisheries in the Baltic and the North Sea. - Arch. Fish. Mar. Res., 44 (1/2): 95-114.

KOSCHINSKI, S., B.M. CULIK, O.D. HENRIKSEN, N. TREGENZA, G.E. ELLIS, C. JANSEN, & G. KATHE (2003): Behavioural reactions of free-ranging harbour porpoises and seals to the noise of a simulated 2 MW wind-power generator. - Mar. Ecol. Progr. Ser. 265: 263 -273.

MELLINGER, D. & J. BARLOW (2002): Future directions for acoustic marine mammal surveys: stock assessment and habitat use. - NOAA OAR special report, NOAA / PMEL contribution No. 2557: 37 S.

MINOS (2003): Zwischenbericht April 2003. Marine Warmblüter in Nord- und Ostsee: Grundlagen zur Bewertung von Windkraftanlagen im Offshore-Bereich. - Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer- und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Kiel: 115 S.

PIPER, W., V. BROCK & F. THOMSEN (2003): Surfing the POD: the use of a towed porpoise detector in visual and acoustic surveys on harbour porpoises (*Phocoena*

phocoena) in the German Bight. - In: Abstracts of the 17th Annual Conference of the ECS, Las Palmas, 9-13 March 2003, European Cetacean Society: 101.

TECH-WISE/ELSAM (2003): ELSAM. Offshore-Windfarm Horns Rev. Annual status report for the environmental monitoring program 1 January 2002–31 December 2002. - Tech-Wise, Frederica, Denmark: 58 S.

TEILMANN, J., O.D. HENRIKSEN J. CARSTENSEN & H. SKOV (2002a): Monitoring effects of offshore wind farms on harbour porpoises using PODs (*porpoise detectors*). - Technical report to the Ministry of the Environment Denmark: 95 S.

TEILMANN, J., L.A. MILLER, T. KIRKETERP, R.A. KASTELEIN, P.T. MADSEN, B.K. NIELSEN & W.W.L. AU (2002b): Characteristics of echolocation signals used by a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in a target detection experiment. - Aquatic Mammals 28 (3): 275-284.

THOMSEN, F., M. LACZNY & W. PIPER (2004a): Methodik zur Erfassung von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) und anderen marinen Säugern mittels Flugtransekt-Zählungen. - Seevögel, 25 (1): 3-12.

THOMSEN, F., V. BROCK, N. VAN ELK & W. PIPER (2004b): On the performance of automated porpoise-click-detectors in experiments with captive harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). - In: Abstracts of the 18th Annual Conference of the ECS, Kolmarden, 28-31 March 2004. European Cetacean Society: 28.

VEERBOM, W.C. & R.A. KASTELEIN (1995): Acoustic signals by harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). - In: P.E. NACHTIGALL, J. LIEN, W.W.L. AU & A. J. READ: harbour porpoises – laboratory studies to reduce bycatch. De Spil Publishers, Woerden, Netherlands: 343-362.

VERFUSS, U.K., C. HONNEF, A. KILIAN, A. & H. BENKE (2004): Relative abundance of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and its seasonal variation in the German Baltic Sea monitored with porpoise detectors (T-PODs). - In: Abstracts of the 18th Annual Conference of the ECS, Kolmarden, 28-31 March 2004. European Cetacean Society: 15.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Frank Thomsen
Arbeitsbereich Ethologie
Biozentrum Grindel
Martin-Luther-King-Platz 3 · 20146 Hamburg
e-mail: drthomsen@web.de

Dipl.- Biol. Werner Piper
Biologisch-landschaftsökologische
Arbeitsgemeinschaft (biola)
Gotenstraße 4 · 20097 Hamburg
e-mail: w.piper@biola.de

19. Juni 1958 · Aus dem Tagebuch eines Vogelwartes auf Wangerooge

von Gerhard Großkopf

Um 10.00 Uhr steht eine Führung für Kurgäste auf dem Programm. Stunden vorher schon bin ich im Schutzgebiet, um Nester zu kontrollieren. In der Nacht sind zwei Rotschenkelgelege geschlüpft; in einem Falle sitzen noch alle vier Jungen im Nest, im anderen liegt nur noch ein taubes Ei darin, die Jungen haben die Mulde bereits verlassen. Nach längerem Suchen entdecke ich zwei in der Nestumgebung. Fest haben sie sich an den Boden gedrückt und sind infolge ihrer Schutzfärbung kaum zu sehen. Das dritte Geschwister finde ich nicht mehr, obwohl es auch in der Nähe sein muß. Die Kleinen erhalten ihre Ringe, das darf bei diesen Nestflüchtern mit den von Anfang an kräftig entwickelten Beinchen schon am ersten Lebenstag geschehen. Das ist wichtig für die „Stammbaumberingung“, bei der die Ringnummern von Eltern und Kindern in Tabellen zusammengestellt werden. Später, wenn die Jungen irgendwo in der Gegend umherlaufen, läßt sich nichts mehr über ihre Familienzugehörigkeit aussagen, vor allem erwischt man sie nur noch selten, so meisterhaft verstehen sie sich zu drücken. Beispielsweise habe ich 1956 von 170 im Nest beringten Jungen später nur 19 wiedergreifen können.

Mittlerweile ist es 9.30 Uhr geworden, Zeit, Vorbereitungen für die Führung zu treffen. Ich schnappe mir drei Nestfallen und stelle sie über drei Seeschwalbengelegen fängisch. Dann packe ich mich in die Dünen und schaue den Seeschwalben zu, die in ununterbrochener Folge mit kleinen Rotschenkels.

Fischen von ihren Jagdgründen vorm Weststrand zur Kolonie fliegen, denn viele haben ja schon Junge, mit leerem Schnabel geht es dann wieder hinaus. Zwischendurch verfolge ich, wie die Gäste aus dem Dorf unter Führung des Reiseleiters auf der Deichkrone heranrücken

Vor der Führung erzähle ich in gedrängter Form das Wichtigste über Seevogelschutz und Vogelberingung und gebe einen Überblick über die im Gebiet brütenden Arten. Auch beruhige ich die

Damen, welche skeptische Blicke auf meine über und über von den Verdauungsprodukten der Seeschwalben bespritzten Jacke werfen und dann auf ihr blütenweißes Strandkostüm herunter schauen. Aber einige scheinen meiner Versicherung, bei einer solchen Führung bekäme höchstens der Leithammel, also ich etwas ab, nicht zu trauen und behängen sich mit vorsichtshalber mitgebrachten Regencapes.

Dann geht es im Gänsemarsch auf einem Trampelpfad, der bei allen Führungen benutzt wird, durch die Kolonie. In den Nestern links und rechts in dichter Folge liegen teils Eier, teils Küken. Manche Jungen sind gerade am Schlüpfen, andere sind schon ein Stück fortgelaufen und haben sich im hohen Gras versteckt. Über uns kreischen die aufgeflogenen Alten, einige kommen im Sturzflug auf mich herunter, aber sie sind längst nicht so aggressiv, als wenn ich allein durch's Gelände streifen würde. Der Pfad führt uns bald wieder aus dem dicht besiedelten Teil heraus an den Rand, die eben noch aufgeregten Seeschwalben beruhigen sich schnell wieder und kehren zu ihren Nestern zurück.



Gerhard Großkopf zeigt bei einer Führung das Beringen eines Rotschenkels.

Wir sind jetzt zu den vorhin aufgestellten Fallen gekommen. Zwei Brutvögel haben sich darin gefangen, und so kann ich die Beringung praktisch demonstrieren.

Kurz vor Ende der Führung haben wir noch einmal Glück. Mit dem Fernglas suche ich den Sand außerhalb des Schutzgebietes ab und entdecke eine Familie Regenpfeifer: die Eltern mit zwei wenige Tage alten Küken. Diese visiere ich genau an und renne los. Die alten Regenpfeifer sausen nach links, stellen

sich lahm. Ich kenne dieses Theater, falle nicht darauf herein sondern laufe nach rechts, wohin sich die Jungen gewandt haben, um sich dort nach einigen Sekunden an den Boden zu drücken. Diese Stelle habe ich mir gemerkt und kann die Jungen nach einigem Suchen trotz ihrer Schutzfärbung entdecken. Gerade will ich einen greifen, da springt er auf und rennt davon. Man muß staunen, was für eine Geschwindigkeit dieser kleine Kerl, dessen Körper ungefähr die Größe eines vorderen Daumengliedes hat, entwickelt. Er rollt förmlich dahin, die Beine bewegen sich so schnell, daß man sie kaum sieht. Ich habe Mühe ihn schließlich doch noch zu packen, denn immer wieder schlägt er im letzten Moment einen Haken. Der kleine Bruder ist nicht weggelaufen und läßt sich vom Boden aufsammeln. Mit meiner Beute kehre ich zu den Gästen zurück und rufe damit helle Begeisterung hervor. Die Beiden auf meiner Hand sind auch zu niedlich „Süß“. Jeder erhält seinen Ring. Man macht mich darauf aufmerksam, daß das Bein doch noch wachse, worauf ich erwidere, ich legte die Ringe genau so um, wie ich es bei einem alten Regenpfeifer machen würde. Die Jungen haben bereits ein so dickes Fußgelenk, daß der Ring trotzdem nicht herabrutschen kann. Ob das Gewicht der Ringe die Vögel nicht behindert, werde ich gefragt. „Die Ringe sind aus Aluminium, einem Leichtmetall. Von den kleinsten Ringen, die zur Verwendung gelangen, wiegen 20 Stück ein Gramm, ein Ring also 0,05 g. Niemand braucht zu befürchten, daß ein beringter Vogel nun mit Schlagseite durch die Weltgeschichte fliegen muß.“ Inzwischen habe ich die Regenpfeifer wieder laufen lassen. Immer wird bei einer Führung eine ganze Reihe von Fragen gestellt. Nicht zum ersten Male höre ich „Werden die Eier von der Sonne ausgebrütet?“ (Die Eier am Pfad waren während der Führung für einen kurzen Moment ungedeckt.) Es fällt schwer, darauf nicht zu antworten, nachts brüte der Mond. Sehr schlecht steht es zumeist mit der Artenkenntnis. Es fällt mir da ein Erlebnis aus dem letzten Winter ein. Ich beobachtete im Berliner Grunewald ca. 40 Seidenschwänze, Wintergäste aus dem Norden, die vertraut im Unterholz umherturnten und „Vogelbeeren“ verzehrten. Spaziergänger kamen vorbei und ein Herr, offensichtlich stolz auf sein Wissen, sagte: „Sieh mal, Haubenlerchen“.

Brutvogelübersicht 2004 aus den Schutzgebieten des Mellumrates

Zusammengestellt von Mathias Heckroth und Eike Hartwig

Mit diesem Beitrag setzen wir die jährliche Übersicht über die Brutvogelbestände in den Schutzgebieten des Mellumrates fort, die wir in Band 1/Heft 2 (2002) dieser Zeitschrift begonnen haben. In der Tabelle sind die Angaben zu Brutnachweisen und zu Brutverdacht als Brutpaare zusammengefasst.

Wir danken den diesjährigen Naturschutzwarten und Mitarbeitern, die im Auftrag des Mellumrates die Daten ermittelt haben und den Beauftragten der Gebiete für ihre ergänzenden Angaben.

Zur Interpretation der Brutpaarzahlen werden nachfolgend erläuternde Angaben zur Situation in den einzelnen Schutzgebieten gemacht.

Minsener Oog: Die Brutsaison 2004 verlief wenig erfreulich. Es wurden 27 Brutvogelarten auf der Insel festgestellt. Fluss-, Küsten- und Zwergseeschwalben brüteten in vergleichsweise geringer Zahl, und der Bruterfolg war extrem niedrig. Durch Prädation und hochauflaufendes Hochwasser gingen zahlreiche Gelege und Bruten verloren. Beobachtungen deuteten darauf hin, dass die Ernährungssituation dieser Arten ungünstig war. Die Zwergseeschwalben brüteten zunächst wie in den Vorjahren im Besuchersektor an der Südspitze. Ende Juni waren auch wieder vor der Nordwestdüne Zwergseeschwalben, die wahrscheinlich von Wangerooge herüberwechselten, zu beobachten. Nach der Schlechtwetterperiode Anfang Juli waren sämtliche Brutpaare und Gelege verschwunden. - Bei der Brandseeschwalbe wurden 2.585 Brutpaare festgestellt und der Bruterfolg war mit ca. 0,33 Küken pro Paar noch höher als in den beiden vorausgegangenen Jahren, als auch schon zahlreiche Brandseeschwalben auf der Insel brüteten. - Vier Brutpaare des Sandregenpfeifers und drei Brutpaare des Seeregenpfeifers zeigten erneut die Bedeutung der Insel für die Strandbrüter. - Die Lachmöwe waren mit 4.816 Brutpaaren (2003: 3.093 BP) der häufigste Brutvogelart der Saison 2004. Silbermöwen brüteten mit 1.008, Heringsmöwen mit 287, Sturmmöwen mit 268 und Schwarzkopfmöwen mit 2 Paaren. Während der Lachmöwenbestand

deutlich zugenommen hat, blieben die Großmöwenbestände relativ konstant. - Austernfischer waren mit 286 Brutpaaren die häufigste Limikolenart. 108 Brandganspaare konnten dank der zahlreichen Kaninchenhöhlen auf der Insel brüten. Erwähnenswert ist noch eine Brutzeitfeststellung der Nilgans.

Mellum: Es wurden 47 Brutvogelarten festgestellt. Nachdem im letzten Jahr der Wanderfalke erstmalig auf der Insel brütete, wurde er in diesem Jahr zum zweiten mal als Brutvogel nachgewiesen. Da der Brutstandort nicht einsehbar war, konnte lediglich nur ein Brutverdacht ausgesprochen werden. Nach über 5 Jahren brütete die Kornweihe erstmalig nicht auf Mellum. - Die Großmöwenbestände werden nur alle zwei Jahre erfasst und somit nicht in diesem Jahr, da der Aufwand und die damit verbundenen Störungen zu groß sind. Somit konnten auch nicht Stockenten- und Eiderentenbestände komplett erfasst werden. Ein Schwarzkopfmöwenbrutpaar wurde nachgewiesen, der Löfflerbestand stieg auf 26 Brutpaare an (2003: 23 BP). Der Kormoranbrutbestand nahm weiter ab (2003: 36 BP), was parallel zum Verfall des Brutplatzes, dem Wrack der „Balmoral“ nördlich der Insel, geschieht. Der Austernfischerbrutbestand nahm auf 328 Paare ab (2003: 422 BP), was dem allgemeinen Trend der Bestandsabnahme bei muschelfressenden Vögeln im Wattenmeer widerspiegelt.

Wangerooge: Es wurden 66 Brutvogelarten festgestellt. Insgesamt kann der Bruterfolg der Wasser- und Watvögel als schlecht, bzw. als nicht bestandserhaltend bezeichnet werden. Ursache sind zum einen die schlechten Wetterbedingungen, sowie der Prädationsdruck, insbesondere durch Katze und Igel. Ost- und Westinnengroden waren wieder Brutgebiet der Wiesenvögel mit hohen Kiebitz- und Uferschnepfenbeständen. Die Anzahl war ähnlich wie im Vorjahr, beim Kiebitz mit 115 BP (2003: 144 BP) und bei der Uferschnepfe 50 BP (2003: 51 BP). Damit wurde die nationale Bedeutung der Innengroden bestätigt. Auffällig im Ostteil der Insel, war die geringe Besiedlung des Ostaußengroden durch Brutvögel. Lediglich ein paar Rotschenkel und Austernfi-

scher wurden festgestellt, die Lachmöwe war in diesem Gebiet als Brutvogel verschwunden. Auch die Brutpaaranzahl im Westteil der Insel ist deutlich zurückgegangen und der Gesamtbestand lag bei insgesamt 545 BP (2003: 3.178 BP). Der Abnahmetrend der letzten Jahre wurde damit fortgesetzt. - Der Brutverlauf in der Salzwiese wurde überschattet von schlechten Wetterbedingungen und dem Hochwasser im Mai und Juni. Schon bereits wenige Tage nach der Ansiedlung der Lachmöwen wurden große Teile der Brutgebiete überflutet und die Lachmöwe bis auf wenige Paare vollständig vertrieben. - Die Silber- und Heringsmöwe haben sich als Brutvögel im Westteil fest etabliert. Eine starke Zunahme beider Arten ist zunächst nicht eingetreten. - Fest etabliert hat sich ebenfalls die Weißwangengans, welche mit 5 BP am Stationsteich-West brütete und 17 Jungvögel groß zog. Die Jungvögel dieser seit 1999 auf Wangerooge brütenden Art scheinen nicht als Brutvögel auf die Insel zurückzukehren. - An der Ostspitze brütete wieder die Zwergseeschwalbe mit 30 Paare im eingezäunten Brutgebiet. Durch Nachtwachen konnten insgesamt 9 Igel von der Brutfläche ferngehalten werden, trotzdem kam es zu prädationsbedingter Abnahme, wie Spuren bewiesen. Durch Hochwasser wurde der Brutbestand von 21 auf 10 Brutpaare reduziert und auch diese hatten aufgrund schlechter Wetterbedingungen und ständiger Prädation keinen Bruterfolg. - Als neue Brutvögel hinzugekommen ist der Feldschwirl, mit einem BV im westlichen Dünenbereich, die Schwanzmeise mit je einem Brutnachweis im Ort und im Westen, sowie die Saatkrähe mit einem Brutnachweis an der ev. Kirche im Ort. Die im letzten Jahr erstmalig als Brutvogel festgestellte Eiderente konnte nicht wieder als Brutvogel festgestellt werden.

Sager Meer: Es wurden 2004 insgesamt im Gebiet 63 Brutvogelarten nachgewiesen. Davon werden 11 Arten in der RL Niedersachsens geführt, wobei der Steinkauz in Kategorie 1 „vom Aussterben bedroht“, Wachtel, Bekassine, Großer Brachvogel, Heidelerche und Braunkehlchen in Kategorie 2 „stark gefährdet“, eingestuft werden. Die Bekassine ist sogar bundesweit

Arten	Minsener Oog	Mellum	Wanger-ooge	Strohauser Plate	Sager Meer ^{*3}	Arten	Minsener Oog	Mellum	Wanger-ooge	Strohauser Plate	Sager Meer ^{*3}
Kormoran		39				Mehlschwalbe			33	7	
Löffler		26				Baumpieper					24
Weißwangengans			5			Wiesenpieper	4	122	18	19	2
Brandgans	108	69	198	7		Schafstelze		2		20	
Krickente					1	Bachstelze	4	1	18	7	2
Stockente	11	17 ^{*1}	14	35		Zaunkönig		1	52	16	24
Knäkente				3		Heckenbraunelle			15	2	4
Löffelente		1	2	7		Rotkehlchen					22
Reiherente				6		Blaukehlchen				31	
Eiderente	17	42 ^{*1}				Hausrotschwanz		1	1	2	
Mittelsäger		2				Gartenrotschwanz		1			
Rohrweihe		1	3	3		Braunkehlchen					1
Kornweihe			5			Schwarzkehlchen					5
Habicht					1	Steinschmätzer			1		
Sperber					1	Amsel		1	63	6	14
Mäusebussard				2	2	Wacholderdrossel				1	
Turmfalke			3		1	Singdrossel			11		10
Wandfalke		1				Misteldrossel					5
Rebhuhn					2	Feldschwirl			1	3	4
Wachtel					4	Schilfrohrsänger			1	37	
Fasan			25	7	11	Sumpfrohrsänger		1	5	12	1
Wasserralle		4		3		Teichrohrsänger		1	6	95	1
Wachtelkönig		2				Gelbspötter		2	13		2
Teichhuhn	1		4			Klappergrasmücke			10		
Blässhuhn				4	1	Dorngrasmücke		3	34		17
Austernfischer	286	328	348	9		Gartengrasmücke		2	2		10
Säbelschnäbler			22	14		Mönchsgasmücke		1	15	4	18
Sandregenpfeifer	4	4	12			Zilpzalp		2	15	14	26
Seeregenpfeifer	3					Fitis		2	26	14	39
Kiebitz	4		115	62	3	Sommergoldhähn.					4
Bekassine					1	Grauschnäpper		1	3	1	2
Uferschnepfe			50	39		Trauerschnäpper		1			3
Großer Brachvogel					2	Bartmeise				21	
Rotschenkel	8	37	86	48		Schwanzmeise			2		2
Schwarzkopfmöwe	2	1				Sumpfmöwe					4
Lachmöwe	4.816	3	545			Weidenmeise					2
Sturmmöwe	268	410	4			Haubenmeise					1
Heringsmöwe	287	^{*2}	2			Tannenmeise					3
Silbermöwe	1.008	^{*2}	11			Blaumeise			4	7	5
Brandseeschwalbe	2.585					Kohlmeise			13	9	14
Flußseeschwalbe	1.722		4			Kleiber					1
Küstenseeschwalbe	210	1	9			Gartenbaumläufer				1	1
Rotf. Seeschwalben			23			Pirol					2
Zwergseeschwalbe	7		30			Neuntöter					3
Hohltaube	30		3		1	Elster	2	1	15	1	
Ringeltaube	5	2	41	6	16	Dohle	2		25		
Türkentaube			10			Saatkrähe			1		
Turteltaube					4	Aaskrähe	2	1	13	9	4
Kuckuck		1	2	2	1	Star			21	5	2
Schleiereule				1		Haus Sperling			139	4	
Steinkauz					1	Buchfink	1		9	9	28
Waldohreule		1	2	2		Grünling			4		
Sumpfohreule		1	1	2		Stieglitz				4	
Buntspecht					3	Bluthänfling		3	21		5
Kleinspecht					1	Birkenzeisig			1		
Heidelerche					3	Gimpel					1
Feldlerche		29	12	21	6	Goldammer					13
Rauchschwalbe	1	11	31	24		Rohrhammer		2	5	116	7

^{*1} = nicht vollständig erfasst; ^{*2} = nicht erfasst; ^{*3} = gesamter Sager Meer Komplex incl. Bisseler Sand und Heumoor

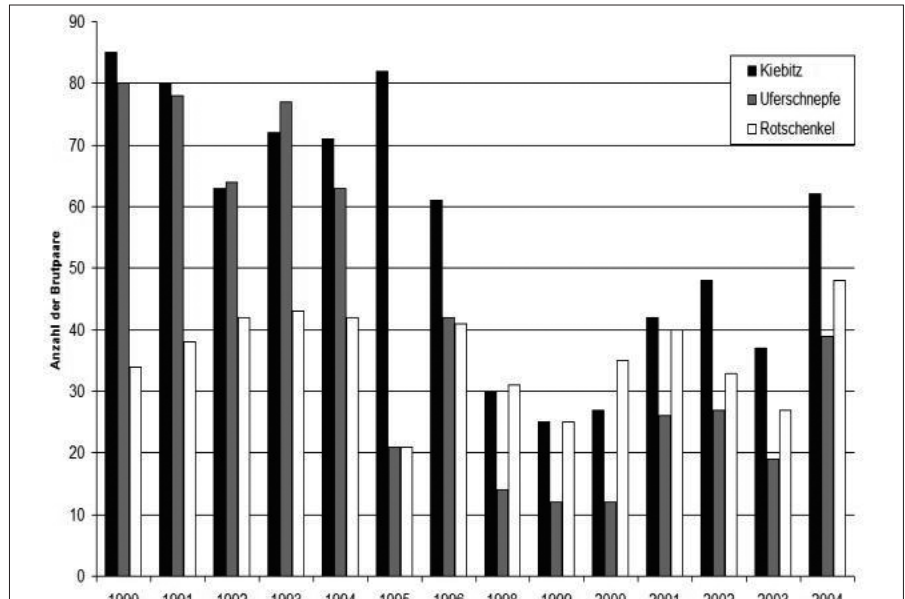
als Kategorie 1 „vom Aussterben bedroht“ gelistet. Die Beobachtung eines jungen Birkhahnes im Heumoor im August 2003 hat wohl nur „anekdotenhafte“ Bedeutung. Im Sommer 2002 und 2003 hat außerdem im Bisseler Sand erfolgreich ein Raubwürger (Kat 2 RL N, Kat. 1 RL D) gebrütet.

Brutbaum und Sitzwarte wurden jedoch beim Entkusseln 2004 eingeschlagen, die Art war 2004 nur als Gast im Gebiet. - 5 Arten sind in Kategorie 3 „gefährdet“ zu finden (Krickente, Rebhuhn, Kiebitz, Kleinspecht und Neuntöter). In diese Gruppe gehört im weiteren

Sinne auch der Baumfalke, der im Randbereich des Gebietes (Letheniederung) brütet und regelmäßig im Gebiet jagt; mit der Wiesenweihe brütete in der Nähe eine weitere Kategorie 1-Art, für die das Heumoor ein wichtiges Jagdgebiet ist. Der Eisvogel brütet in der Letheniederung und

kann in Sommer und Winter am Meerkanal oder an den Sager Meeren gelegentlich bei der Jagd beobachtet werden. - Hinzuweisen ist auch auf drei Arten der Vorwarnliste mit relativ hohen Beständen im Gebiet: der Baumpieper mit 24 BP, die Feldlerche mit 6 BP, wobei hier weitere BP in der näheren Umgebung anzutreffen sind und der Bluthänfling mit 5 BP.

Strohauser Plate: Es wurden 51 Brutvogelarten festgestellt. Von besonderer Bedeutung in diesem Landschaftsschutzgebiet mit extensiver Weidewirtschaft sind zum einen die Wiesenvögel, zum anderen die großen Schilfbestände für Schilfbrüter. - Der Bestand der Wiesenvögel hat im Vergleich zum Vorjahr deutlich zugenommen: beim Kiebitz von 37 BP auf 62 BP, Uferschnepfe von 19 BP auf 39 BP und beim Rotschenkel von 27 BP auf 48 BP. Die Bestände dieser drei Wiesenvogelarten der letzten 14 Jahre sind der Abbildung zu entnehmen. Der Bruterfolg wurde durch Prädation u.a. von Fuchs, Greifvögeln, Aaskrähen und Graureiher gemindert und blieb damit unter bestandserhaltenden Niveau. - Auch wenn die Brutvögel in den Schilfbeständen schwierig zu erfassen sind, wurden



Brutbestände der Wiesenvögel auf der Strohauser Plate 1990-2004

wieder große Bestände der Schilfbrüter festgestellt. Besonders erwähnenswert sind Blaukehlchen mit 31 BP (2003: 7 BP) und die Bartmeise mit 21 BP (2003: nicht nachgewiesen). - Der Wachtelkönig blieb dieses Jahr als Brutvogel aus, lediglich ein Rufer wurde im Juni festgestellt und als BZF gewertet. - Die Wacholderdrossel war nach 11 Jahren wieder einmal als

Brutvogel vertreten.

Anschrift der Verfasser:

Der Mellumrat e.V.
- Naturschutz- und
Forschungsgemeinschaft
Zum Jadebusen 179
26316 Varel-Dangast

Pfadfinder als Gäste auf der Strohauser Plate

Sie kamen in voller Kluft, mit „Sack und Pack“ und großen schwarzen und weißen Zelten. Vom 28. bis 31. Mai 2004 hielten sich 40 Pfadfinder vom „Stamm Rupert Mayer“ der Pfadfinderschaft St. Georg aus Bremerhaven als Gäste des Mellumrates auf der Strohauser Plate auf. Renate und Heino Kemps betreuten die Gruppe vor Ort. Trotz Sonnenschein am Tage, wurde es nachts noch richtig kalt. Doch das konnte die Begeisterung am Pfingsttreffen nicht mindern.

Vor allem die „Wölflinge“ hatten noch nie ein Wiesenvogelbrutgebiet mit so vielen Kiebitzen und Uferschnepfen erlebt. Die Jungen und Mädchen interessierten sich jedoch nicht nur für die Entstehung der Plate, die Zusammenarbeit zwischen Landwirtschaft und Naturschutz, Flora und Fauna der Unterweserinsel. Die Pfadfinder leisteten auch einen Arbeitseinsatz. Im Außenbereich der Station wurden die Kanalisation aufgenommen, verstopfte Abwasserrohre gereinigt und das Pflaster

neu verlegt. Damit konnten Sanierungsarbeiten abgeschlossen werden, die bereits Anfang Mai begonnen hatten. Für die Kinder und Jugendlichen zählen die Kombination von Abenteuer, Spaß und Freude mit sinnvoller Arbeit zum Selbstverständnis als Pfadfinder. Für den Mellumrat bedeutete die Aktion eine tatkräftige Unterstützung seiner Naturschutzarbeit in der Region. Allen Beteiligten für die geleistete harte Arbeit ein ganz dickes Dankeschön! Der Mellumrat freut sich über den Kontakt zu den Pfadfindern und möchte diese Zusammenarbeit gern weiterführen.

Thomas Clemens · Fotos: Kemps



Flächenveränderungen von Salzwiesen und Dünen im niedersächsischen Wattenmeer zwischen 1966 und 1997

Zusammengestellt von Eike Hartwig

Natürliche und anthropogene Veränderungen finden im Wattenmeer statt mit bedeutsamem Einfluss für Menschen und Natur. Während zum einen rasche Veränderungen in ihren Auswirkungen sofort bemerkbar sind, sind zum anderen zur Dokumentation langfristiger Veränderungen häufig langjährige Untersuchungen notwendig. Für die Naturschutz- und Küstenschutzverwaltungen sind aber gerade die Kenntnisse über langfristige natürliche und anthropogene Veränderungen von Interesse für die tägliche Arbeit.

Daten zu anthropogenen Veränderungen können aus Fachkarten oder Bebauungsplänen gewonnen werden; dagegen sind natürliche Veränderungen nur für Teilbereiche des Wattenmeeres, für unterschiedliche Zeiträume und/oder häufig nur dann dokumentiert, wenn sie von wirtschaftlichem Interesse sind oder Beläge des Küstenschutzes berührt werden.

Bisher lagen für das Gesamtgebiet des niedersächsischen Nationalparks keine Untersuchungsergebnisse vor, die nach einheitlichen Kriterien über einen längeren Zeitraum einen Überblick über die mittelfristigen Entwicklungen Auskunft gaben.

Der von den beiden Autoren BUNJE und RINGOT im Jahre 2003 in der Schriftenreihe Band 7 des Nationalparkamtes vorgelegte Bericht ist das Ergebnis eines Projektes, das genau diese Wissenslücke schließen sollte. Sie leisten damit einen Beitrag zur Erfassung und Bewertung der aktuellen Entwicklung der Lebensräume im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“. Über die Auswertung zweier Luftbildserien aus den Jahren 1966/68 und 1997 wurden die Veränderungen der letzten 30 Jahre im Bereich der Vorländer, Inselfalzwiesen, Randdünen und Strandbereiche des Nationalparks (d.h. im Küstenbereich und auf den Inseln Borkum, Memmert, Juist, Norderney, Baltrum, Langeoog, Spiekeroog, Wangerooge und Mellum) kartiert.

Das Hauptergebnis dieser Studie ist, dass die Sedimentations-Erosionsbilanz in den

untersuchten Bereichen des Nationalparks und des Dollart, der erst seit 2001 zum Nationalpark gehört, im betrachteten Zeitraum in ihrer Gesamtbilanz positiv ist, d.h. der Zuwachs an Dünen und Salzwiesenbereichen liegt deutlich über dem Verlust an diesen Lebensräumen.

So liegt die Salzwiesenzunahme an der Küste mit 1.600 ha um ein 10faches höher als der Salzwiesenabbruch mit ca. 180 ha, auf den Inseln sogar um ein 20-faches mit 1.110 ha Zunahme gegenüber 60 ha Abnahme.

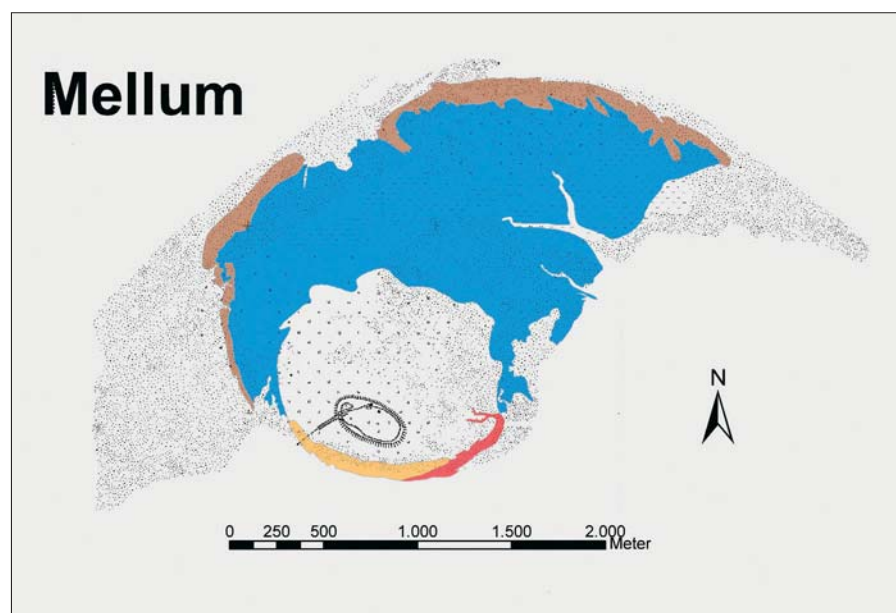


Abb. 1: Der Kartenausschnitt von Mellum zeigt, dass sich die Inselfläche aufgrund der starken Salzwiesen- (türkis) und Dünenzuwächse (braun) in den letzten dreißig Jahren mehr als verdoppelt hat. Salzwiesen- bzw. Dünen-/Strandverluste sind in rot bzw. gelb dargestellt (Quelle: BUNJE & RINGOT 2003)

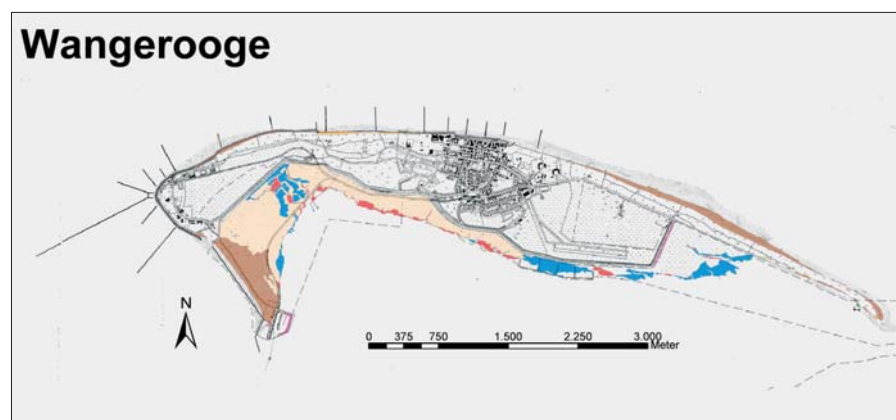


Abb. 2: Der Kartenausschnitt von Wangerooge zeigt, dass im Westaußengroden deutliche Zunahmen der Dünen (braun) und Salzwiesen (türkis) zu erkennen sind, die Salzwiesenverluste (rot) erfolgten an der Inselflächenseite. Weitere Dünenverluste (gelb) und -zuwächse (braun) fanden im Norden statt, sowie Salzwiesenzunahmen (türkis) im Osten der Insel (Quelle: BUNJE & RINGOT 2003).

Bei den Dünenzuwächsen fällt das Ergebnis ebenfalls sehr positiv aus: einem Dünenzuwachs von ca. 870 ha steht ein Abbruch von ca. 115 ha gegenüber.

Bei den beiden vom Mellumrat betreuten Inseln Mellum und Wangerooge sieht die Bilanzsituation der zurückliegenden 30 Jahre folgendermaßen aus:

Mellum (Abb. 1) hat sich seit den 60er Jahren sehr stark verändert; die Inselfläche hat sich durch den Zuwachs von über 230 ha mehr als verdoppelt. Neue Dünen im Westen und Norden der Insel mit insgesamt 32 ha haben ermöglicht, dass sich in ihrem Schutz sehr große Salzwiesenflächen von ca. 210 ha entwickeln konnten; die Erosion der Dünen mit ca. 6 ha und der Salzwiesen mit ca. 4 ha im Süden der Insel ist dagegen flächenmäßig gering.

Auf **Wangerooge** (Abb. 2) stellt das Wachstum der Dünenflächen mit ca. 46 ha die wichtigste Veränderung dar; die Erosion mit 2,5 ha macht nur ca. 5% des Zuwachses aus, der im Südwesten und

im Nordosten der Insel stattfindet. Die Südküste zeigt eine deutliche Abnahme von Salzwiesenflächen, abgesehen von den Stellen, wo Lahnungen diese Flächen schützen und damit das Wachstum der Salzwiesen fördern. Salzwiesenwachstum wird auch im Südosten und zwischen Deichfuß und Eisenbahngleisen im Westen beobachtet. Auf Wangerooge ist aber auch der Salzwiesenzuwachs mit ca. 29 ha deutlich größer als die Abnahme von ca. 10 ha. Der Deichbau im Osten der Insel ist als großflächiger menschlicher Eingriff seit den 60er Jahren zu nennen.

Diese Studie stellt als ein weiteres wichtiges Ergebnis die Erfassung der menschlichen Aktivitäten in den untersuchten Lebensräumen während der letzten 30 Jahre heraus. Es konnten mehr als 2.200 ha Watt-, Dünen und Salzwiesenlebensräume kartiert werden, die durch menschliche Inanspruchnahme verändert oder zerstört worden sind. Der Deichbau nahm alleine 1.253 ha in Anspruch; es folgten Landwirtschaft mit 468 ha, Auspüttung mit 138 ha, Bebauung incl. Park- und Campingplätzen mit 237 ha, Hafenbecken mit

33 ha und Hafenerweiterung mit 134 ha.

Dieser Überblick über die Anlandungs- und Abtragungsprozesse und über die menschlichen Eingriffe ist eine wichtige Grundlage für Planungen der Nationalparkverwaltung zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung des Nationalparks „Niedersächsisches Wattenmeer“.

Literaturhinweis: BUNJE, J. & RINGOT, J. I. (2003): Lebensräume im Wandel. – Flächenbilanz von Salzwiesen und Dünen im niedersächsischen Wattenmeer zwischen den Jahren 1966 und 1997 – eine Luftbilddauswertung. – Schriftenreihe Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer 7: 1-48.

Anschrift des Verfassers:

Naturschutz- und
Forschungsgemeinschaft
Der Mellumrat e.V.
Zum Jadebusen 179
26316 Varel-Dangast
E-mail: info@mellumrat.de

Freiwilliges Ökologisches Jahr (FÖJ) beim Mellumrat.

Seit diesem Jahr ist der Mellumrat anerkannte Einsatzstelle des FÖJ. Erste Teilnehmerin ist ab dem 01. September 2004 Frau Daniela Niemeyer, 19 Jahre alt. Sie entschied sich für die FÖJ-Stelle beim Mellumrat, um die Zeit nach dem Abitur im Hinblick auf das angestrebte Biologiestudium sinnvoll zu nutzen. Inspiriert durch Urlaube an der Nordsee möchte sie den faszinierenden Lebensraum Wattenmeer näher kennen zu lernen und Erfahrungen in praktischer Naturschutzarbeit sammeln.

Frau Niemeyer arbeitet auf Wangerooge zusammen mit der Praktikantin, Josefine Rabe, 18 Jahre, im Osten der Insel. Zu ihren Aufgaben gehören neben den regelmäßigen Gastvogelerfassungen, ornithologische Führungen, Gebietskontrollen und Pflegemaßnahmen. Im Winterhalbjahr ist sie zudem mit der Aufarbeitung und Auswertung von Daten befasst. Die Ergebnisse der Erfassungs- und Betreuungsarbeit sind Grundlage sowohl für wissenschaftliche Untersuchungen, als auch für naturschutzfachliche Bewertungen und die künftige praktische Arbeit auf Wangerooge.

Wir wünschen Frau Niemeyer weiterhin eine gute und erlebnisreiche Zeit.

Das FÖJ wendet sich an junge Leute im Alter zwischen 16 und 26 Jahren. Es ist das Angebot, für ein Jahr aktiv an professioneller Umwelt- und Naturschutzarbeit in Niedersachsen teilzunehmen. Auf diese Weise sollen

Wer Interesse an einer Teilnahme am FÖJ beim Mellumrat ab September 2005 hat, wende sich bitte direkt an die Geschäftsstelle des Vereins oder das NLÖ.

Einsichten in ökologische Zusammenhänge und Erfahrungen ermöglicht, sowie eigenverantwortliches Engagement für unsere Lebensbedingungen gestärkt werden. Begleitet wird die praktische Arbeit von einer ökologischen Seminarreihe. Freiraum für eigene Projektarbeit ist gegeben. Die Kosten der Sozialversicherung werden übernommen und ein Taschengeld i.H.v. 155 pro Monat gezahlt. Träger des FÖJ in Niedersachsen ist das Niedersächsische Landesamt für Ökologie (NLÖ) in Hildesheim. Die Einsatzstelle beim Mellumrat wird von der Niedersächsischen Wattenmeerstiftung gefördert.



Daniela Niemeyer FÖJ (li.) und Praktikantin Josefine Rabe vor der Ost-Station des Mellumrates auf Wangerooge.

Foto: Heckroth

Mathias Heckroth

Verletzungen von Wildvögeln an Hoch- und Mittelspannungsleitungen

Von Norbert Kummerfeld

Ein Problem ungeahnter Größenordnung

An Stromfreileitungsanlagen der Energieversorger oder der Deutschen Bahn ziehen sich Wildvögel als Folge eines Stromschlags oder durch Drahtanflug gegen die Leiterseile zum Teil erhebliche und in vielen Fällen tödliche Verletzungen zu. Insgesamt 30 Millionen verletzte oder verendete Vögel pro Jahr ergaben Hochrechnungen ausgehend von den unter Stromleiterbündeln oder neben Masten der Energieleitungsanlagen im Bereich der Elbaue systematisch gesuchten und aufgefundenen Tieren für die Bundesrepublik Deutschland (HOERSCHELMANN et al. 1988, RICHARZ 1998). Eine vergleichbare Statistik für die entsprechenden bundesweiten Verluste speziell an besonders geschützten größeren Vögeln (wie z.B. Greifvögel, Eulen, Weiß- und Schwarzstörche) durch Freileitungen ist aus der Literatur nicht zu entnehmen. Autoren aus verschiedenen Wildvogelstationen weisen in ihren Aufstellungen über die lokal eingelieferten Fundvögel aber neben Gänsen und Störchen auch Greifvögel sowie regelmäßig eine geringere Anzahl an Eulen als nachgewiesene Stromleitungsoffer aus. Nach solchen regionalen Erfassungen verliefen z.B. bei Blässgänsen 27 Kollisionen mit dem Erdungsseil in 12 Fällen sofort tödlich (HAACK 1997) oder verendeten im Zeitraum 1971-79 insgesamt 335 Weißstörche durch Freileitungen als Stromschlag im Mastbereich (84 %) und nach Anflug (16 %), 84 % davon waren Jungstörche (FIEDLER & WISSNER 1980); von 276 Stromopfern einer Pflegestation waren 18% Mäusebussarde, 9% Turmfalken und 2,5% Waldkäuze oder in Baden-Württemberg von insgesamt 86 Totfunden von Wanderfalken 16,3% Verluste durch Stromschlag (HAAS 1988, 1995, RICHARZ & HORMANN 1997). Nach HEIJNIS (1980) passieren die Drahtanflüge (Vogelschlag) zum überwiegenden Teil während der Dämmerung (52 %) und in der Nacht (33 %).

Die nächtlichen Verluste durch Oberleitungen vor allem an Eulen im Bereich der

durch Baumbestand führenden Trassen der Deutschen Bahn lassen sich aufgrund der nur geringen Funddaten schwer abschätzen, so dass für diesen Bereich von einer höheren Dunkelziffer ausgegangen werden sollte (HOERSCHELMANN 1997).

Insgesamt müssen bei allen Statistiken über Vögel als Stromschlagopfer methodenabhängige Zählfehler einkalkuliert werden, d.h. die tatsächlichen Zahlen liegen mit großer Wahrscheinlichkeit höher als jeweils angegeben, weil bereits innerhalb von 24 Stunden bis zu 70 % der Kadaver von Aasfressern entfernt werden können (besonders während der Nachtstunden). Verletzte Vögel können sich nach dem Unfall bis 500 m, in Einzelfällen sogar bis 2 km, von der Freileitungstrasse oder dem Masten fortschleppen, bevor sie verenden oder aufgesammelt werden können (HEIJNIS 1980, HAAS 1980, HOERSCHELMANN 1997, SCHICKER 1997).

Anmerkung der Redaktion:

Der heutige Ausbau der Windenergienutzung im Offshore-Bereich z.B. der Nord- und Ostsee wird zukünftig zu einer weiteren dramatischen Erhöhung der Anflugopfer an Stromfreileitungsanlagen führen, da der auf See erzeugte Strom an Land zum Verbraucher transportiert werden muss und damit die Anzahl der Hochspannungsleitungen im Binnenland weiter zunimmt. Insgesamt sind seit 1999 30 Anträge auf Genehmigung von Offshore-Windenergieanlagen (WEA) in Nord- (24) und Ostsee (6) beim Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) als Bewilligungsbehörde gestellt worden, außerdem sind beim BSH 2003 drei Anträge auf Verlegung der für die Landanbindung der WEA erforderlichen Kabel eingegangen (Jahresbilanz 2003 des BSH). Aus der vorliegenden und zu erwartenden Anzahl von Anträgen zur Weiterleitung des auf See erzeugten Stromes in das Binnenland lässt sich eine weitere Verdichtung der Landschaft mit Hochspannungsleitungen abschätzen.

Tierärztliches Interesse an Stromleitungsverletzungen bei Vögeln

Aus mehreren Gründen besteht ein besonderes tierärztliches Interesse an einer exakten Diagnose von Verletzungen an Energieleitungsanlagen bei Wildvögeln. Nach BNatSchG § 53 sind nämlich ab 2002 an konkret zu benennenden Anlagen mit hoher Gefährdung konstruktive Maßnahmen zur Sicherung vor Stromschlag vorzunehmen. Die Vermeidung von Verletzungen ist im Tierschutz zweifellos sinnvoller als jede Therapie. Die für Vögel als gefährlich erkannten Konstruktionen werden aber nur umgerüstet, wenn zuvor durch Obduktion bei verletzt im entsprechenden Bereichen gefundenen Vögeln die tatsächliche Ursache für die Schäden zweifelsfrei als Stromschlag nachgewiesen wurde. Die Energieversorger müssen aber auch ein eigenes Interesse an der technischen Sicherheit von Stromleitungsanlagen haben, um die Folgekosten durch vogelbedingte Kurzschlüsse zu vermeiden, da z.B. über 60 % der einpoligen Freileitungsfehler durch den von Traversen abgesetzten Kotstrahl des Mäusebussards ausgelöst werden (KAISER 1969 HAMMER 1978). Schließlich ergibt sich ein spezielles tierärztliches Interesse, weil die Gewebsverbrennungen oder –durchhitzungen durch Stromschlag generell und mit zunehmender Zeit eine ungünstige Prognose haben. Sie müssen deshalb zur Verbesserung einer Heilungsmöglichkeit nach der möglichst frühzeitigen Diagnose sofort intensiv mit einer gezielten Therapie behandelt werden. Andernfalls geht es in Abhängigkeit von der vorliegenden Gewebszerstörung im Sinne des Tierschutzes ausschließlich um die Verhinderung unnötig langen Leidens und eine rechtzeitig eingeleitete Euthanasie (KUMMERFELD 2003). Diese oft stark emotional beladene Fragestellung betrifft jedoch nicht nur den jeweils behandelnden Tierarzt. Auch die Leiter der betroffenen Vogelpflegestationen oder die mit deren Aufsicht betrauten Amtstierärzte müssen Stromschlagverletzungen sicher erkennen können und umgehend Entschei-

dungen zum richtigen, in jedem Fall tier-schutzgerechten Vorgehen treffen.

Stromschlag

Zum Stromschlag als besondere Todes- oder Verletzungsursache kommt es nach verschiedenen Untersuchungen vor allem durch Kontakt mit Anlagen zur Mittelspannungsleitung (1–60 kV), dort insbesondere im Bereich der Masten (HAMMER 1978, 1991). Mittelspannungsleitungen stellen die Energieversorgung zwischen einzelnen Gemeinden her und verlaufen daher im Zuleitungsbereich der Ortschaften. Die Stromschläge erfolgen dabei als Erdschluss oder Kurzschluss. Deren Auswirkungen können die betroffenen Vögel abhängig von der speziellen Situation, der Einwirkdauer und der Spannung sehr unterschiedlich in Mitleidenschaft ziehen. Die größte Gefahr für einen Stromschlag besteht durch Erdschluss im Bereich der Quertraversen an Mastköpfen und Endmasten, da hier die Isolationsstrecken von nur 5–30 cm selbst von kleineren Vögeln leicht zu überbrücken sind (HAMMER 1991, LANGGEMACH 1997). Eine besondere Gefahr geht auch von den Tragmasten der Oberleitungen an Bahnstrecken aus, dort stehen bauartbedingt oft Teile der Traversen selbst unter Strom (HAMMER 1991). Durch Schlagspannung oder Kriechstrom bei feuchter Witterung können sich die Isolationsstrecken zwischen Phase und Erdung oder damit die eigentlichen Leiterseilabstände und Strecken für den Spannungsübersprung physikalisch noch zusätzlich verringern, womit die Gefahren für aufbaumende oder abfliegende Vögel also zusätzlich erhöht werden. An Hochspannungsleitungen (110–380 kV) mit weitem Leiterseilabstand und großen Isolationsstrecken an Hängeisolatoren (pro 110 kV eine Isolatorlänge von 1,6 m) (Abb. 1) ist ein Stromschlag nur noch als Spezialfall insbesondere durch einen kurzzeitig eintretenden Kurzschluss über den geschlossenen Kotstrahl z.B. eines Mäusebussards möglich (KAISER 1969; LANGGEMACH 1997). Diese Spannungsüberbrückung durch einen Kotstrahl ist allerdings kein seltenes Ereignis, sondern die Ursache für 60 bis zu 80% der einpoligen Kurzschlüsse in Hochspannungsleitungsnetzen. Diese speziellen Kurzschlüsse treten in Übereinstimmung mit den Funddaten der Vogelkadaver ebenfalls gehäuft in der Dämmerung am Morgen und Abend auf (KAISER 1969).

Kurzzeitige Muskelkrämpfe sind nach

Stromschlag ebenso möglich wie meist oberflächige Federverbrennungen oder Verschmörung von Hornsubstanz. Strom-eintrittsstellen wie am Klauenhorn können auch durch die große Hitze verkohlen. Die starke Wärmeentwicklung denaturiert das durchströmte Gewebe aber insgesamt (Garen wie durch Kochen), dieses ödematisiert zunächst und stirbt anschließend ab, um im Bereich der Extremitäten häufig zu mumifizieren (Abb. 2, 3). Die tödliche Wirkung des Stromschlags geht von einer Herzrhythmusstörung (insbesondere Herzkammerflimmern) mit anschließendem Kreislaufversagen und/oder Atemlähmung aus (TRAUTWEIN 1971). Verendete Stromschlagopfer können äußerlich bei nur grob makroskopischer (oberflächlicher) Betrachtung aber zunächst vollkommen unversehrt erscheinen, in solchen Verdachtsfällen müssen dann auch kleinste Blitzmarken in Verbund mit einer Sektion durch Beschreibung der Organveränderungen den Stromschlag bestätigen. Pathologisch-anatomisch fallen an inneren Organen Veränderungen wie Koagulationszonen des Herzmuskels, Blutfülle der Hirnhäute, der Muskulatur, des Herzens (insbesondere prall gefüllte Atrien), der Lunge oder/und des Darmgekröses auf; das Blut erscheint ungeronnen wässrig (hämolytisch) und schwarzrot (Abb. 4) (Trautwein 1971).

Strom- oder Blitzmarken

Neben auffälligen äußeren Veränderungen mit z.B. verbranntem / verschmortem Gefieder oder Krallenhorn zeigen die meisten Vögel nach einem Stromschlag aber auch noch oder nur typische kleinere Strom- oder Blitzmarken an den Strom-ein- oder/und Austrittsstellen im Bereich des Schnabels (Abb. 5), der Schwingen, Zehen oder Fänge, auf die zur weiteren Sicherung der Diagnose geachtet werden sollte.

Strommarken sind oft nur stecknadelkopfgroße Hautverbrennungen, die wie kraterartig geplatzte Brandblasen aussehen, deren Ränder und Böden aber ödematisiert, verschmort und/oder ausgetrocknet wirken. Mehrere aufgeplatzte Krater können wie an einer Schnur aufgereiht hintereinander liegen (Abb. 6). Die Haut /Hornscheide erscheint von Knochen, Muskulatur oder vom Sehnen-gewebe abgesprengt /unterhöhlt. Es werden sogar ganze Platten mit Hornschuppen von den Fängen oder Teile der Hornscheide von den Klauen abgerissen

(LÖSEKRUG 1997). Das Gewebe der direkten Umgebung wirkt in der akuten Phase nach einem Stromschlag oft teigig prall. Solche Strommarken liegen häufig im vermuteten Kontaktbereich zu den Leiterseilen am Schnabel, an den Ballen, den Zehen oder Schwingenaußenseiten (Abb. 7). Statt der Federn kann bei Potentialüberbrückung auch Klauenhorn verbrennen, auffällig sind dann insbesondere ein verkohlter Klauenstumpf und der hellbraune Schmorsaum.

Leitungsanflug

Verletzungen durch Leitungsanflug werden vor allem bei größeren Vögeln nach Vorstellung bei Tierarzt festgestellt (kleinere Vögel werden vermutlich selten gefunden). Häufig sind die über dem Leiterbündel liegenden Erdungsseile (Abb. 1) an Hochspannungsleitungen für Schwingenbrüche oder tiefe Platzwunden mit starken Gewebszerreißen durch Anflug bei Gänsen, Störchen oder schweren Greifvögeln wie Bussarden (Habichten?) oder Adlern verantwortlich (LÖSEKRUG 1997).

Die Anflugschäden durch die einsträngigen, über den Leitungsbündeln laufenden Erdungsseile hängen mit dem Flugverhalten (und –vermögen) der Vögel und der Möglichkeit diese rechtzeitig als Hindernis zu orten zusammen (Abb. 1). Es wird vermutet, dass die Erdseile zwischen den über 100 m weiten Mastenabständen der Hochspannungsfreileitungen optisch für die binokular sehenden Vögel nur als waagerechter Strich also eindimensional erscheinen. Dieses Hindernis kann vom Vogelauge deshalb nicht in einen räumlichen Zusammenhang gesetzt werden. Ein vom Boden sich erhebender Mast mit abzweigenden Leiterseilen, der als Hindernis ähnlich einem Baum dreidimensional strukturiert ist, ermöglicht dagegen die Entfernungsschätzung und das rechtzeitige Ausweichmanöver (HOERSCHELMANN et al. 1988, HAAS 1995). Beim Anflug nehmen vor allem die größeren Vögel so zwar die vielsträngigen Leiterbündel von weitem als dichtes Hindernis wahr und wollen diese dann überfliegen. Dem optisch nicht oder zu spät registriertem Erdseil kann dann aber vielfach kleinräumig und kurzfristig nicht mehr ausgewichen werden (RICHARZ 1998). Die aus vielen Einzeldrähten zusammengezwirbelten Leiterseile verkeilen sich bei Zusammenstoß mit den Federn, so dass mancher Vogel sogar am Seil kleben bleibt oder

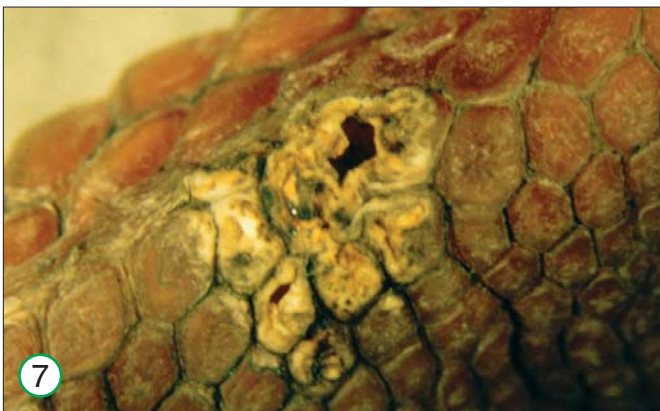
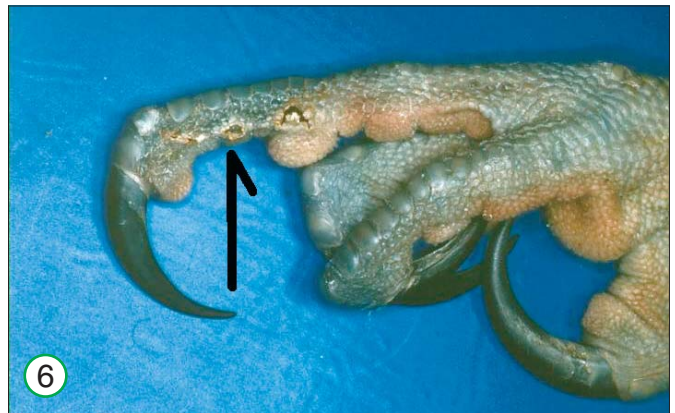
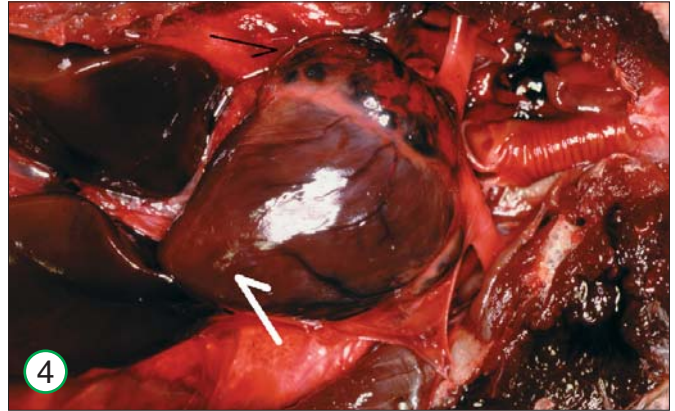


Abb. 1: Hochspannungsleitung (220 kV) mit langen Hängeisolatoren; Erdungsseil (Pfeil) über den Leiterbündeln. · Abb. 2: Mumifizierte Mittelzehe und verbranntes Gewebe unter Kennzeichnungsring nach Stromschlag beim Gerfalken. · Abb. 3: Hochgradig mumifizierte Fänge bei einem Mäusebussard nach Stromschlag. · Abb. 4: Herzmuskelnekrosen (weißer Pfeil) und stark gestaute Atrien (Pfeil) eines Sakerfalken. · Abb. 5: Blitzmarke am Unterschnabelsaum (Pfeil) eines juv. Wanderfalken. · Abb. 6: Perlchnurartige Blitzmarken als vier kleine Krater an der Innenseite der Mittelzehe beim Gerfalkenhybriden. · Abb. 7: Makroaufnahme der Hautverbrennungen sowie eines geplatzten und unterhöhlten Kraters mit verschmorter Gewebezone um den Kratertrand beim Weißstorch. · Abb. 8: Weißstorch mit offener Humerusfraktur und schwerer Weichteiltraumatisierung.

sich neben den Frakturen massive Traumatisierungen von Haut und Muskulatur durch Zerreißen ergeben (Abb. 8). Die Prognosen für die so betroffenen Gliedmaßen sind allgemein ungünstig zu stellen.

Therapie

Die Behandlung eines Vogels nach Stromschlag oder Leitungsanflug muss immer eng am individuellen Fall orientiert sein, häufig bleibt nur eine symptomatische Therapie. Haut- und Muskelwunden sind nach den Regeln der tierärztlichen Kunst zu reinigen und zu schließen, bei starker Verunreinigung und der Gefahr einer Wundinfektion erscheint auch eine allgemeine Antibiose angebracht. Die Indikation zur Osteosynthese ergibt sich nur bei geringen Weichteilverletzungen. Bei Stromschlag und noch aussichtsreicher Prognose hat sich die Versorgung mit Prednisolon (einmalig 10 mg / kg KM i.m.), Ringer-Laktat s.c. über mehrere Tage, vorsichtige Zwangsfütterung mit anfangs gewöllearmer Atzung und lokal durchblutungsfördernden und epithelisierenden Salben unter Verband bewährt.

Diskussion

Verletzungen durch Leitungsanflug, die als Schädeltraumen, Hautwunden oder schwerste Weichteiltraumatisierungen bis hin zu abgerissenen Gliedmaßen diagnostiziert werden können, sind prognostisch wie andere Unfallverletzungen, z.B. nach Kollision mit einem Lkw, einzuordnen. Die Prognose und die daran ausgerichtete tierärztliche Strategie muss sich an der möglichen Restitute mit dem Ziel „Wildbahnfähigkeit“ orientieren.

Strommarken dagegen sollten aus unterschiedlichen Gründen erkannt werden, nicht nur um eine Stromschlagverletzung klinisch bestätigen und bei günstiger Prognose gezielt behandeln zu können. Durch ein sicheres Ansprechen der Strommarken lässt sich auch frühzeitig die Prognose für einen betroffenen Vogel in vielen Fällen entsprechend vorsichtig stellen, um gegebenenfalls ein absehbar langes Leiden durch Euthanasie rechtzeitig zu beenden. Zeigt sich ein von den Strommarken progressiv ausgehender Gewebszerfall wird aus Gründen des Tierschutzes eine Euthanasie notwendig (KUMMERFELD 2003). Dieses Erlösen von objektiv absehbaren Leiden wird vom BGH als sittliches

Gebot eines richtig verstandenen Tierschutzes und damit als Standespflicht eines Tierarztes verstanden (FELLNER & BRÜCKNER 2004). Dieser Aspekt ist insbesondere bei der tierärztlichen Arbeit in Wildvogelauffangstationen zu berücksichtigen, die häufig die erste Anlaufstelle für Fundvögel aus der Wildbahn sind.

Eine stetige Mumifizierung der Gliedmaßen (Abb. 2, 3) muss aus Gründen eines zeitgemäß praktizierten Tierschutzes zur Vermeidung eines langen Leidens auf jeden Fall vermieden werden. Eine Erhaltungstherapie für die durch Stromschlag vollständig koagulierten Fänge oder Schwingen ist nicht möglich. Der Tierschutz erfordert deshalb bei erkannten Stromschlagverletzungen klare prognostische Entscheidungen und Konsequenzen. Dieser Zusammenhang erfordert nicht nur vom betreuenden Tierarzt sondern auch vom überwachenden Amtstierarzt eine sachgerechte Diskussion und klare Stellungnahme hinsichtlich der Prognostik und der resultierenden Konsequenzen über in Pflegestationen eingestellten „Großvögel“ mit Verdacht auf Stromschlagverletzungen. Das (leider sehr werbewirksame!) Anbringen von Bein-Prothesen nach dem Verlust eines Ständers ist wegen der immer zu erwartenden Arthrosen und Ballendruckgeschwüre als tierschutzwidrig abzulehnen und zu untersagen.

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Verletzungen durch Spannungsübersprung an Stromleitungsanlagen, sogenannte Stromschlagschäden, oder durch Anflug gegen Freileitungen stellen bei Wildvögeln ein nach der Statistik zahlenmäßig massives, durch die Industriegesellschaft verursachtes Problem dar, das für die betroffenen Vögel in vielen Fällen mit dem Tod enden kann. Aus Gründen des modernen Tierschutzes muss deshalb einer Prophylaxe hohe Bedeutung beigemessen werden, die vor allem Anlagen im Bereich von Mittelspannungsleitungen einbezieht. Nach dem geltenden Naturschutzgesetz sind die Betreiber von elektrischen Freileitungen gehalten, nachweislich gefährliche Anlagen, z.B. durch die Diagnose von Stromschlagopfern, technisch zu entschärfen (§ 53 BNatSchG i.d. Fass. vom 03.04.2002). Dieser geforderte Nachweis lässt sich über die klare tierärztliche Diagnose „Stromschlagverletzung“ führen. Der Tierschutz schließ-

lich erfordert bei erkannten Stromschlagverletzungen klare prognostische Entscheidungen. Verliert ein Storch, Reiher, Greifvogel oder eine Eule durch solche Verletzungen dauerhaft die Flugfähigkeit oder kommt es zu einem langsamen Absterben und Mumifizieren von Gliedmaßenanteilen, kann die einzige Konsequenz nur das frühzeitige Einschläfern des so verletzten Vogels sein.

Summary and Conclusions

Overhead power lines (OHL) as a cause for injuries of free living birds

Extensive injuries of free living birds by approach against overhead power lines or electrocution were found as a severe problem following the industrialisation of the human society. For most birds concerned collisions with the power cables, poles or hazard types of towers leads to death. For reasons of a modern animal protection measures should be arranged for the prevention by current impact injuries or electrocution, above all medium voltage lines and earth wires must be considered. After the valid nature protection law in Germany (§ 53 BNatSchG i.d. Fass. 03.04.2002) are the energy companies obligates their plants technically to defuse, if from these an endangerment proceeds (e.g. by diagnostic proof of typical injuries or electrocution in the birds). Finally the animal protection from veterinary aspects requires with current impact injuries in birds a clear prognosis and medically justifiable decisions. If a stork, a heron, a raptor an owl or an other bird lose its airworthiness by electrocution or if it comes to mummification of a wing or a leg, then the only possible consequence is a euthanasia.

Literatur

- FELLNER, E. & S. BRÜCKNER (2004): Aus Tötungsverbot wird Tötungsgebot. – Vet-Impulse 13/2: 1-2.
 FIEDLER, G. & A. WISSNER (1980): Freileitungen als tödliche Gefahr für Störche (*Ciconia ciconia*). – Ökol. Vögel 2 (Sonderheft): 59-109.
 HAACK, CHR. (1997): Kollisionen von Bläsgänsen (*A. albifrons*) mit einer Hochspannungsfreileitung bei Rees (Unterer Niederrhein), Nordrhein-Westfalen. – Zeitschrift f. Vogelk. u. Natursch. i. Hessen 9 (Sonderheft Vogel u. Umwelt): 295 – 299.
 HAAS, D. (1980): Gefährdung unserer

Großvögel durch Stromschlag – eine Dokumentation. - Ökol. Vögel 2 (Sonderheft): 7–57.

HAAS, D. (1988): Zur Behandlung von durch Stromschlag verletzten Vögeln. - Ornith. Jb. Bad.-Württ. 4: 21–28.

HAAS, D. (1995): Schadensursachen von über 70 tot oder verletzt aufgefundenen Wanderfalken. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. (Karlsruhe) 82: 283–326.

HAMMER, W. (1978): Greifvögel und Energieversorgungsleitungen. - Jahrbuch Deutscher Falkenorden (DFO): 63–64.

HAMMER, W. (1991): Greifvogel-Unfälle an elektrischen Freileitungen. - Jahrbuch Greifvögel und Falknerie (DFO): 42–50.

HEIJNIS, R. (1980): Vogeltod durch Drahtanflug bei Hochspannungsleitungen. - Ökol. Vögel 2 (Sonderheft): 111–129.

HOERSCHELMANN, H., H. HAACK & F. WOHLGEMUTH (1988): Verluste und Verhalten von Vögeln an einer 380-kV-Freileitung. - Ökologie Vögel 10: 85–103.

HOERSCHELMANN, H. (1997): Wieviele Vögel fliegen gegen Freileitungen? - UVP-Report 3: 166–168.

KAISER, G. (1969): Der Mäusebussard als Ursache der einpoligen Freileitungsfehler in 110-kV-Hochspannungsnetzen. - Dissertation, Doctor ing., Universität Karlsruhe. Signatur Uni. Hannover: DF 5785.

KUMMERFELD, N. (2003): Tierschutzgerechte und tierärztlich kompetente Euthanasie von Zier- und Wildvögeln. - Praktischer Tierarzt 84: 284–288.

LANGGEMACH, T. (1997): Stromschlag oder Leitungsanflug? - Erfahrungen mit Großvogelopfern in Brandenburg. - Zeitschrift f. Vogelk. u. Natursch. in Hessen 9 (Sonderheft Vogel und Umwelt): 167–76.

LÖSEKRUG, G. (1997): Vogelverluste durch Stromleitungen - Erfahrungen aus Mitteleuropa und dem Mittelmeerraum. - Zeitschrift f. Vogelk. u. Natursch. in Hessen 9 (Sonderheft Vogel und Umwelt): 157–166.

RICHARZ, K. & M. HORMANN (1997): Wie kann das Vogelschlagrisiko an Freileitungen eingeschätzt und minimiert werden? - Entwurf eines Forderungskatalogs für den Naturschutzvollzug. - Zeitschrift f. Vogelk. u. Natursch. in Hessen 9 (Sonderheft Vogel u. Umwelt): 263–271.

RICHARZ, K. & D. UTHNER (1998): Vogel-

schutz und Hochspannungsfreileitungen. - Elektrizitätswirtschaft-Zeitschrift d. Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke 97: 49–52.

SCHICKER, J. (1997): Experimentelle Untersuchungen zur Verweildauer von Vogelkadavern unter Hochspannungsleitungen. - Zeitschrift f. Vogelk. u. Natursch. i. Hessen 9 (Sonderheft Vogel und Umwelt): 147–155.

TRAUTWEIN, G. (1971): Elektrizität und Ultraschall als Krankheitsursache. - In: KITT, Th.: Lehrbuch der Allgem. Pathologie; Verlag F. Enke, Stuttgart: 96–98.

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. vet. Norbert Kummerfeld
Fachtierarzt f. Geflügel, Zier-, Zoo- u. Wildvögel
Tierärztliche Hochschule Hannover
Klinik f. Zier- u. Wildvögel
Bischofsholer Damm 15/Haus 122
D – 30173 Hannover;
e-mail: norbert.kummerfeld@tiho-hannover.de

BUCHBESPRECHUNG

STERRY, PAUL (2004):

Die Vögel am Mittelmeer

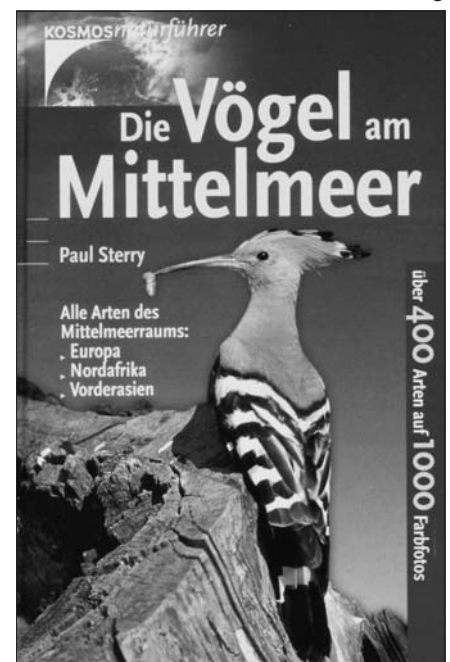
192 Seiten, ca. 1000 Farbfotos, Hardcover, ISBN 3-440-09809-5. Kosmos Verlag, Stuttgart. Preis: 29,90 .

Seit vielen Jahrzehnten ist der Mittelmeerraum ein beliebtes Urlaubsziel; allein mehr als 25 Millionen deutsche Urlauber treibt es wegen des angenehmen Klimas dort hin. Aber auch viele Vogelbeobachter, die sich nicht nur wegen des Klimas dort aufhalten, zieht es in die Region, denn der Mittelmeerraum, der Europa und Afrika verbindet, beherbergt eine überaus reichhaltige Vogelwelt. Nicht nur die ganzjährig anwesenden, einheimischen Vogelarten, sondern auch die zahlreichen Winter- und Sommergäste, die zur Zugzeit an manchen Orten spektakuläre Vogelansammlungen bilden, tragen zu diesem Vogelreichtum im Mittelmeerraum bei. Die Artenvielfalt dieses Raumes wird noch dadurch erhöht, dass die Verbreitungsgebiete atlantischer und asiatischer Arten bis in dieses Region reichen. --- Da es bisher kein Bestimmungsbuch für die Vögel des Mittelmeerraumes gibt, soll das vor-

liegende Buch diese Lücke schließen. Die Übersetzung des Buches aus dem Englischen und die Bearbeitung wurde von den beiden bekannten Ornithologen Jochen und Volker Dierschke vorgenommen. Das Buch, das mit Jahresvögeln, regelmäßigen Durchzüglern, Winter- und Sommergästen 440 Vogelarten vorstellt, ist so aufgebaut, dass sich die Farbfotos und die Texte zu jeder Art auf den jeweils gegenüberliegenden Seiten befinden. Die Fotos zeigen die wichtigsten Feldkennzeichen; die kurzen, sehr übersichtlichen und oft stichwortartigen Texte zu den Arten informieren über die Bestimmungsmerkmale von Männchen, Weibchen und Jungvogel, sowie über Verhalten, Lebensraum, Gesänge/Rufe und Verbreitung im Mittelmeerraum. Verbreitungskarten zu jeder Art weisen auf das Verbreitungsgebiet hin. Das Buch wird eingeleitet durch Kapitel über Artnamen und Systematik, Klima, Vegetation und Lebensraum, Vogelzug und, wichtig für den „zielorientierten“ Vogelbeobachter, Reiseziele im Mittelmeerraum. --- Dieser Naturführer wird

dem Urlauber neben Sonne, Wasser und Strand auch die Vogelwelt seines Urlaubsgebietes kennen lernen helfen. Er ist sehr zu empfehlen.

Eike Hartwig



Zur Belastung der Strände der Inseln Mellum und Minsener Oog (südliche Nordsee) mit Müll in den Jahren 1991–2002.

Von Thomas Clemens und Eike Hartwig

1. Einleitung

Berichte über angespülten Abfall und Müll an Stränden liegen inzwischen beinahe weltweit vor (z.B. COLEMAN et al. 1984, BENTON 1991, GABRIELIDES 1995, CONVEY, BARNES & MORTON 2002, DERRAIK 2002, KUSUI & NODA 2003). Hauptquelle dieser Verschmutzung ist zum überwiegenden Teil die Seeschifffahrt (z.B. SCHREY 1987, HARTWIG 1994). Auch die Deutsche Bucht ist erheblich durch Müll von Schiffen belastet, wie dies z.T. schon langjährige Untersuchungen an Stränden auf Scharhörn, Helgoland, Norderoogsand, Juist, Mellum, Minsener Oog und am Seedeich des Hauke-Haien-Koogs in Nordfriesland belegen (CLEMENS 1992, 2003, CLEMENS et al. 2002, GERLACH 1994, 1999, NAS-SAUE 1981, VAUK et al. 1989, HARTWIG & CLEMENS 1999, HARTWIG 2000, 2001a, b). Die vorliegenden Ergebnisse über die Müllbelastung der Inseln Mellum in den Jahren 1991–2002 und Minsener Oog in den Jahren 1995–2002 wurden im Rahmen des vom Umweltbundesamt Berlin finanzierten F&E-Vorhabens „Untersuchung der Verschmutzung der Spülsäume durch Schiffsmüll an der deutschen Nordseeküste“ (FLEET 2003) ausgewertet.

2. Material und Methode

In den Jahren 1991 bis 2002 wurden auf der Insel Mellum (53° 43'N, 8° 09'E) am Weser exponierten Nordstrand und am Jade exponierten Südstrand an einem jeweils 100 m langen Strandabschnitt systematische Müllzählungen durchgeführt. Mellum ist eine etwa 750 ha große Düneninsel an der Spitze des Hohe-Weg-Watts, die ohne Anleger oder Küstenschutzbauten ausschließlich natürlicher Dynamik unterliegt.

In den Jahren 1995 bis 2002 wurden ebenfalls auf der Insel Minsener Oog (6 km nordwestlich von Mellum) am zum Seegatt „Blaue Balje“ exponierten Weststrand (Rückseitenwatt der Ostfriesischen Inseln) an einem 100 m langen Strandabschnitt systematische Müllzählungen durchgeführt. Minsener Oog ist eine etwa

250 ha große künstliche Insel - entstanden als Strombauwerk und durch Sandaufspülungen aus dem Jadedeichwasser.

Die Inseln Mellum und Minsener Oog sind Brut- und Rastgebiete für See- und Küstenvögel von internationaler Bedeutung (HECKROTH & HARTWIG 2002, HARTWIG & HECKROTH 2004); sie liegen im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“.

Die Zählstrecken an den untersuchten Strandabschnitten waren durch Pflöcke am Dünenfuß gekennzeichnet. Während des Untersuchungszeitraumes kam es zu keinen Änderungen in den Kontrollstrecken.

2.1 Erfassungszeiträume und Anzahl der Zählungen

Der Erfassungszeitraum und damit die Anzahl der Müllfassungen im Zählgebiet schwanken von Jahr zu Jahr. Für Mellum-Nord und Mellum-Süd schwanken sie zwischen 52 und 71 Zählungen, entsprechend dem unterschiedlichen Zeitraum der Besetzung und Betreuung der Gebiete. Zu Beginn der Müllfassung auf Mellum im Jahre 1991 wurden lediglich 27 Zählungen durchgeführt (CLEMENS 1992). Aus dem Jahre 1995 liegen keine Daten vor. An einigen Zählterminen konnten keine Müllfassungen durchgeführt werden, da entweder die Inseln nicht besetzt waren oder z.B. Sturmfluten keine Zählung zuließen. Die Müllfassung wurde in ca. 7.200 Std. ehrenamtlicher Arbeit von Naturschutzwarten des Mellumrates erbracht.

2.2 Durchführung der Erfassung

Auf Mellum erfolgten die Zählungen in 3-tägigem Abstand (etwa jedes 6. Niedrigwasser), auf der Minsener Oog wöchentlich. Dabei wurde der Müll nach Anzahl der Teile und Gewicht (auf die Wiedergabe und Diskussion der Ergebnisse aus der Gewichtsanalyse wird hier verzichtet, da sie generell wenig über das Ausmaß der Müllbelastung aussagen) erfasst und in acht Hauptkategorien (Plastik, Papier,

Metall, Glas, Fischereigerät, Bekleidung, Nahrungsmittel, Holz) eingeteilt. Die Hauptkategorien sind in weitere Unterkategorien eingeteilt. „Sonstiges“ bezeichnet in den Hauptkategorien solche Teile, die keinen Unterkategorien zugeteilt werden konnten, z.B. Nägel und Bolzen unter „Metall“, Bauhelme und Mützen unter „Bekleidung“. Zusätzlich gibt es die Hauptkategorie „Sonstiges“. Darin wurden Strandfunde vermerkt, die keiner der 8 Hauptkategorien zugeordnet werden konnten, z.B. Baustoffe, Kohlen, Putzlappen, Damenbinde, Autorad, Tierkadaver, in einigen Fällen auch Paraffin- und Teerklumpen. Bei Teer und Öl handelt es sich nicht um Müll im eigentlichen Sinne, sondern um illegale Einleitung. Paraffineinleitungen sind leider legal. Größere Ölmengen und Paraffinfunde wurden nicht in die Auswertung aufgenommen.

Nach der Registrierung wurde der Müll so am Rand von Dünen abgelegt, dass er bei höheren Wasserständen nicht doppelt gezählt werden konnte. Gebinde mit Öl oder anderen wasserverschmutzenden, giftigen Stoffen wurden in luftdicht verriegelbaren Kunststofftonnen ans Festland zu Sondermülldeponien geschaffen. Munitionsfunde verblieben an Ort und Stelle oder wurden von der Wasserschutzpolizei entsorgt. Eine vollständige Entsorgung des gesammelten Mülls von der Insel, die nach Studien in Amerika zu hohen Kosten zu Lasten des Gemeinwesens führt (OFIARA & BROWN 1999), war aus logistischen Gründen nicht möglich.

Bei allen Zählungen handelt es sich um Mindestwerte, da z.B. ein zwischendurch höher auflaufendes Hochwasser auch bereits abgelagerte Müllteile wieder wegspült. Zu berücksichtigen ist außerdem, dass natürlich nur schwimmender bzw. treibender Müll angeschwemmt wird. Es kann zudem auch zum Einsanden und Ausspülen von zuvor angespültem Müll kommen, wie Untersuchungen von WILLIAMS & TUDOR (2001) an gekennzeichneten Müllteilen eindrucksvoll belegen.

Zur Auswertung gelangten alle Erfassungen, die kontinuierlich, i.d.R. im Zeitraum

März bis Oktober eines jeden Jahres, erhoben wurden. Lediglich auf Minsener Oog wurde in 2001 bereits im Februar mit der kontinuierlichen Erfassung begonnen. Sonderzählungen, z.B. anlässlich der Wasser- und Watvogelzählungen zum Jahreswechsel, wurden nicht in die Auswertung aufgenommen.

3. Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchungen im Jahre 1991 am Nord- und Südstrand der Insel Mellum wurden bereits publiziert (CLEMENS 1992). Der Übersichtlichkeit halber werden die Daten von 1991 in diese Auswertung übernommen und in die Beurteilung einbezogen. Ebenso wurde mit den bereits publizierten Ergebnissen der Müllbelastung der Insel Minsener Oog in den Jahren 1995 bis 2000 (CLEMENS et al. 2002) verfahren.

3.1 Mellum-Nord

In den Jahren 1991 bis 2002 wurden auf der Zählstrecke am Nordstrand der Insel Mellum insgesamt 10.456 Müllteile mit einem Gesamtgewicht von 2.058 kg re-

gistriert. Von Jahr zu Jahr schwankt der Anteil der Müllteile erheblich, unabhängig von der Anzahl der Zählungen. So wurden 1991 bei lediglich 27 Zählungen 1.665 Teile, 1999 bei 52 Zählungen aber nur 352 Teile erfasst.

3.1.1 Müllteile auf Mellum-Nord

Die mittlere prozentuale Zusammensetzung des Mülls nach Anzahl je Kategorie über den Untersuchungszeitraum von 1991 bis 2002 zeigt zunächst, dass „Plastik/Styropor/Schaumgummi“ mit etwa 69 % die Masse des Strandmülls stellt. Es folgen „Holz“ (16 %), etwa gleichstark „Fischereigerät“ (4,6 %) und „Glas/Porzellan“ (4,5 %). Die Kategorien „Papier/Pappe“ stellen 1,9 %, „Metall“ 1,1 %, „Bekleidung“ 0,9 % und „Nahrungsmittel“ 0,6 % des Strandmülls. Unter „Sonstiges“ fielen 1,4 % des Mülls (Abb. 1).

Die Kategorie „**Plastik/Styropor/Schaumgummi**“ stellte in 10 von 11 Jahren den Hauptanteil des Strandmülls. Bis auf das Jahr 1991 mit lediglich 35 % lag der Anteil dieser Kategorie am Müllaufkommen immer über 65 %, in 3 Jahren sogar über 80 %. Mit 88 % in 1999 wurde

ein Maximum an Teilen aus „Plastik/Styropor/ Schaumgummi“ registriert. Eine statistische Überprüfung mit Rank-Korrelations-Tests lässt über den Untersuchungszeitraum bis 2002 keinen Trend erkennen (FLEET 2003).

Die Unterkategorie „Plastiktüten, Planen u. Folien“ stellt im Mittel mit 59,5 % den deutlich größten Anteil des Kunststoffmülls (Abb. 2), gefolgt von „Styropor, Schaumgummi“ (10,9%), „Schnüren“ (8,2 %) und „Sonstiges Verpackungsmaterial“ mit 7 % und „Becher, Geschirrtteile“ mit 4,5 %. „Sonstiges“, d.h. der Anteil nicht den Unterkategorien zuzuordnender Kunststoffteile, betrug 5,4 %. Der Anteil Plastikflaschen betrug 2,9%. Die Anteile von „Eimer“, „Kanister“ und „Spielzeug“ lagen unter 1 %. - Wie bereits in der Gesamtkategorie ergeben sich auch innerhalb der Unterkategorien z.T. deutliche Schwankungen im Untersuchungszeitraum (s. Abb. 2): 1991 und 1994 lag der Anteil von Kunststoffmüll pro Zählung mit 21,6 bzw. 18,6 Teilen/Zählung am höchsten. Ab 1996 liegt der Wert deutlich niedriger.

„**Holz**“ stellte im Mittel mit insgesamt 16% den zweitgrößten Müllanteil (Abb. 1). Abgesehen von 1991 mit 51% schwankt der Anteil dieser Kategorie am Gesamt- müllaufkommen von Jahr zu Jahr sehr stark. Lediglich in drei von 11 Jahren lagen die Werte deutlich unter 10% (1999: 4%, 2000: 2,7% und 2002: 1%). Die Betrachtung der tatsächlich gezählten Müllteile sowie ein Vergleich der Anzahl Holzteile je Zählung und Jahr lassen eine deutliche Abnahme von Holz am Müllaufkommen erkennen; diesen negativen Trend bestätigt auch die statistische Überprüfung (FLEET 2003).

„**Fischereigerät**“ ist mit insgesamt 4,6% am Müllaufkommen beteiligt (Abb. 1). Dabei sind auffallende Schwankungen von Jahr zu Jahr zu verzeichnen, z.B. 0,3% in 1999 und 9,5% 1992. Auch hier ist die Betrachtung der realen Müllmenge von Bedeutung. Nur in zwei von 11 Jahren waren es weniger als 10 Teile Fischereigerät/Jahr. In 6 Jahren waren es über 30 Teile/Jahr. In 1992 wurde mit 119 Teilen ein Maximum festgestellt. Die Unterkategorien „Täue“ und „Netze“ stellen mit 44,3% bzw. 43,7% den deutlich größten Anteil innerhalb der Kategorie „Fischereigerät“. Nach Teilen/Zählung lässt sich für den Nordstrand der Insel Mellum keine Abnahme von „Fischereigerät“ konstatieren, was auch die statistische Überprüfung ergibt (FLEET 2003). Für die Unter-

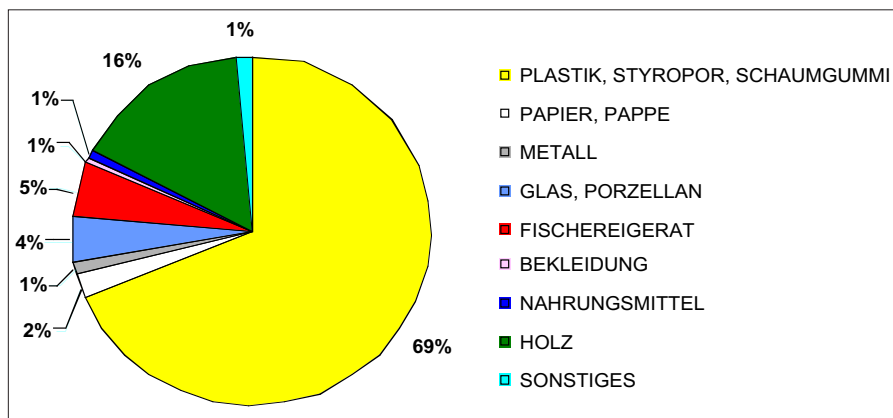


Abb. 1: Mittlere prozentuale Verteilung der Müll-Kategorien am Nordstrand der Insel Mellum in den Jahren 1991 - 2002 nach Anzahl.

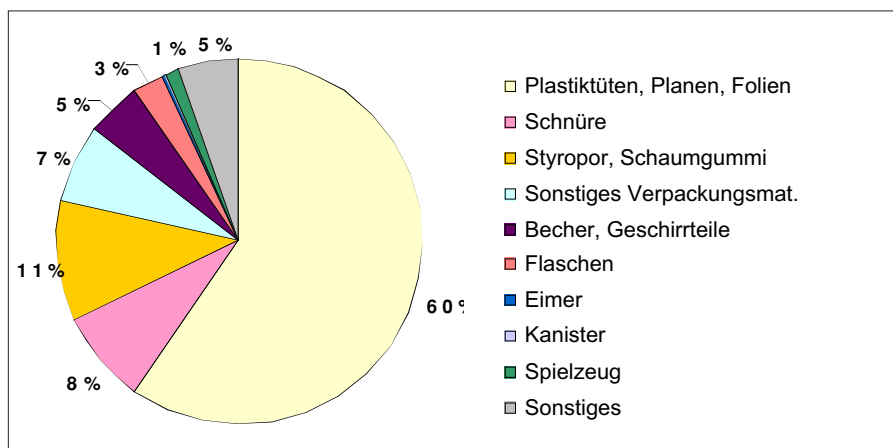


Abb. 2: Mittlere prozentuale Verteilung des Kunststoffmülls am Nordstrand der Insel Mellum in den Jahren 1991 - 2002 nach Anzahl.

kategorie „Netze“ konnten dagegen eine statistisch abgesicherte Zunahme festgestellt werden.

Die Kategorie „**Glas/Porzellan**“ ist im Mittel mit insgesamt 4,5% am Müllaufkommen beteiligt (Abb. 1). Sowohl die prozentuale, als auch die mengenmäßige Verteilung lässt im Untersuchungszeitraum eine Abnahme erkennen. Dieser Trend wird anhand der Teile/Zählung besonders deutlich und ist signifikant nach Überprüfung mit Rank-Korrelations-Tests (FLEET 2003).

Zwar liegen nur relativ wenige Funde von Flaschen und Gläsern vor, die für Fische oder andere marine Organismen zur Todesfalle wurden, die Dunkelziffer dürfte aber erheblich sein (HARTWIG et al. 1992). Glasscherben bergen potentiell Verletzungsgefahr für Mensch und Tier. Auffallend ist innerhalb der Kategorie „Glas/Porzellan“ der hohe Anteil noch vollständig erhaltener Flaschen und Gläser. Eine statistische Überprüfung von FLEET (2003) mit Rank-Korrelations-Tests ergab für Glasflaschen einen negativen, d.h. abnehmenden Trend in den jährlichen Erfassungen.

Der Anteil von „**Papier/Pappe**“ am Strandmüllaufkommen (Abb. 1) beträgt knapp 2%, der von „**Bekleidung**“ 0,9% und der von „**Nahrungsmitteln**“ lediglich 0,6%. Im langjährigen Mittel sind das je Zählung 0,3 Teile Papier/Pappe, 0,2 Teile Bekleidung und 0,1 Teile Nahrungsmittel. – Bis auf Nahrungsmittel (POLGLAZE 2003) sind diese Müllkategorien hinsichtlich ihres mengenmäßigen Aufkommens weitgehend zu vernachlässigen. Für Nahrungsmittel können beträchtliche Mengen besonders auf Schiffen mit einer großen Zahl an Fahrgästen anfallen (POLGLAZE 2003: zwischen 0,54 und 0,98 kg/Person), die überwiegend über Bord gegeben werden. Ein dramatischer negativer Einfluss auf die Umwelt ist wegen der biologischen Abbaubarkeit für die drei genannten Müllkategorien nicht zu erwarten, soweit es sich nicht um Kunststoffe oder Verbundprodukte handelt. Der hohe Eintrag an Nährstoffen stimmt aber bedenklich.

3.2 Mellum-Süd

In den Jahren 1991 bis 2002 wurden am Südstrand der Insel Mellum insgesamt 17.577 Müllteile mit einem Gesamtgewicht von 1.004 kg registriert. Die Müllmenge schwankt von Jahr zu Jahr teilweise erheblich, z.B. 721 Müllteile bei 52 Zählungen in 1999 und 2.939 Müllteile bei 58

Zählungen in 1994. Die mittlere prozentuale Verteilung der Müllteile je Kategorie über den Untersuchungszeitraum ist der Abb. 3 zu entnehmen.

3.2.1 Müllteile auf Mellum-Süd

Den prozentual höchsten Anteil des Mülls nach Anzahl über den Untersuchungszeitraum stellt wiederum die Kategorie „**Plastik/Styropor/Schaumgummi**“ mit 88,6% (Abb. 3). In 8 von 11 Untersuchungsjahren betrug der Anteil der Kunststoffe am Gesamt Müllaufkommen annähernd oder mehr als 90%.

Setzt man den gesamten Anteil des Kunststoffmülls gleich 100%, so haben innerhalb dieser Kategorie wiederum „Plastiktüten, Planen u. Folien“ mit 80,3% den größten Anteil (Abb. 4). Innerhalb des Untersuchungszeitraumes von 1991 bis 2002 gibt es erhebliche Schwankungen von Jahr zu Jahr. Der Anteil „Plastiktüten, Planen u. Folien“ am Kunststoff-Müllaufkommen liegt aber in jedem Jahr über 60% und beträgt in 6 von 11 Jahren über 80%. Nach Häufigkeiten der Unterkategorien des Kunststoffmülls folgen „Becher, Geschirrtile“ mit 6,3% und „Schnüre“ mit 6,0%. Die übrigen Unterkategorien haben einen deutlich geringeren Anteil am Kunststoff-Müllaufkommen (Abb. 4). Im Gegensatz zur Zählstrecke am Nordstrand zeigen die Plastikteile/Zählung am Südstrand keine Abnahme ab Mitte der 90er Jahre sondern größere Schwankungen. 1997 lag der Wert mit 46,7 Teilen/Zählung für den gesamten Untersuchungszeitraum am höchsten, fiel dann auf 13 Teil/Zählung in 1999; für 2001 wurden aber mit 31,5 Teile/Zählung ein deutlich höherer Wert ermittelt. Die statistische Überprüfung (FLEET 2003) ergab, wie am Nordstrand von Mellum, keinen Trend.

„**Fischereigerät**“ ist mit 3,9% im Mittel die nächst häufige Müllkategorie (Abb. 3). Ein Vergleich der in den einzelnen Jahren pro Zählung gefundenen Teile zeigt, dass von 1991 bis 1993 wesentlich mehr Teile „Fischereigerät“ gefunden wurden als in den folgenden Jahren. Von 1998 bis 2002 lag der Anteil „Fischereigerät“ pro Zählung bei 0,2 bzw. 0,3 Teilen. Obwohl dieses nach einer Abnahme der Belastung aussieht, ergab die Überprüfung mit Rank-Korrelations-Tests keinen Trend (FLEET 2003). Der Grund dafür kann in einer zu geringen Zahl von Teilen je Zählung liegen, die keine statistische Absicherung ermöglichen.

Auch hier muss wieder darauf verwiesen werden, dass die auf 100 m Zählstrecke am Südstrand der Insel Mellum in 11 Jahren registrierten 685 Teile „Fischereigerät“ – fast alles Netze und Tampen – das Ausmaß der Gefährdung von marinen Organismen sowie See- und Küstenvögeln überdeutlich machen (z.B. ANONYMUS 2000, CADÉE 2002, UNEPUTTY & EVANS 1997).

„**Holz**“ stellt im Mittel nur 2,6 % der Müllteile an diesem Strandabschnitt (Abb. 3). Der Anteil „Holz“ ist damit, im Gegensatz zur Zählstrecke am Nordstrand der Insel Mellum (Abb. 1), deutlich geringer und übersteigt lediglich in zwei Jahren den Anteil „Fischereigerät“. Ein signifikanter negativer Trend ist jedoch zu erkennen (FLEET 2003).

Nach ihrem mittleren prozentualen Anteil am Müllaufkommen folgt die Kategorie „**Glas, Porzellan**“ (Abb. 3: 1,7%). Während von 1991 mit 2,9 Teilen/Zählung bis 1994 mit 0,7 Teilen/Zählung innerhalb dieser Kategorie ein relativ hoher Wert erreicht wird, sind es in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraumes von 1996 bis 2002 lediglich maximal 0,3 Teile pro Zählung, d.h. „Glas, Porzellan“ nimmt ab Mitte der 90er Jahre am Zählabschnitt Mellum Süd deutlich ab. Dieser negative Trend ergibt sich auch durch Rank-Korrelations-Tests (Fleet 2003).

„**Papier, Pappe**“ sind 1,2 % des Mülls (Abb. 3). Nach Anzahl Teilen pro Zählung ist ebenfalls ab Mitte der 90er Jahre eine Abnahme statistisch gesichert festzustellen (Fleet 2003).

Die Kategorien „**Metall**“, „**Bekleidung**“ und „**Nahrungsmittel**“ stellen weniger als 1% des Mülls (Abb. 3). Ein Trend ist möglicherweise bei „Nahrungsmitteln“ gegeben. Ab 1997 liegt die Anzahl Teile pro Zählung bei Null.

4. Minsener Oog

In den Jahren 1995 bis 2002 wurden am Weststrand der Insel Minsener Oog bei insgesamt 183 Zählungen 5.164 Müllteile mit einem Gewicht von 643 kg registriert. Die Müllmenge schwankt von Jahr zu Jahr erheblich. Bezogen auf die Müllteile pro Zählung wurde die geringste Müllmenge 2002 mit 11,7 Teilen pro Zählung (305 Teile bei 26 Zählungen), die größte 1995 mit 59,4 Teilen pro Zählung (594 Teilen bei 10 Zählungen) ermittelt. Die mittlere prozen-

tuale Verteilung der Müllteile über den Untersuchungszeitraum ist der Abb. 5 zu entnehmen.

4.1 Müllteile auf Minsener Oog

Über den gesamten Untersuchungszeitraum betrachtet, ist die mittlere prozentuale Verteilung der Müllteile nach Kategorie bei „Plastik, Styropor, Schaumgummi“ (56,8%) am höchsten, gefolgt von „Holz“ (23,2%), „Fischereigerät“ (6,1%) und „Glas, Porzellan“ (5,3%). Deutlich geringere Anteile haben „Metall“ (3,5%), „Papier, Pappe“ und „Nahrungsmittel“ und „Bekleidung“ mit 1,1 bzw. 0,9% (siehe Abb. 5).

„**Plastik/Styropor/Schaumgummi**“ stellt in 7 von 8 Jahren den größten Teil der Müllmenge. Eine Ausnahme ist das Jahr 1999, in dem diese Kategorie lediglich einen Anteil von 39,4% hatte. Der höchste Wert wurde 1995 mit 82,8% „Plastik, Styropor, Schaumgummi“ erreicht. Innerhalb dieser Kategorie (= 100%) sind „Plastiktüten, Planen, Folien“ mit 38,5% der Hauptanteil (Abb. 6), gefolgt von „Schnüren“ (23%) und „Sonstiges Verpackungsmaterial“ (12,5%). Die Unterkategorie „Sonstiges“ ist mit 14,5% relativ hoch. Dies ist vor allem auf Zählungen in 2000 zurückzuführen (174 Teile). Es sind dies Kunststoffteile, die anderen Unterkategorien nicht zugeordnet werden konnten, wie z.B. Luftballonreste, Feuerzeuge, Flaschenverschlüsse, Kunststoff-Stäbchen, Plastikrohr und der Kunststoffrest eines Autospiegels. Nach Häufigkeit folgt „Sonstiges Verpackungsmaterial“ mit 12,5% auf dem dritten Platz. „Becher, Geschirrtile“ (3,4 %, n = 99 Teile), „Styropor, Schaumgummi“ (2,7%), „Flaschen“ (3%), Spielzeug (1,5%) und „Kanister“ (0,7%) sind als Mengenanteil eher zu vernachlässigen (Abb. 6).

Auch wenn auf Minsener Oog 1995 mit 49,2 Teilen/Zählung der höchste Wert erreicht wurde – in den Folgejahren lag der Wert um mehr als Hälfte (2000: 19,6 Teile/Zählung) oder noch erheblich niedriger (2002 nur: 7,2 Teile/Zählung), eine Abnahme kann aber dennoch nicht konstatiert werden; die statistische Überprüfung (FLEET 2003) ergab keinen Trend.

Auf den relativ hohen Anteil von „Schnüren“ (23 % des Kunststoffmülls; Abb. 6) sei im Hinblick auf die Gefährdung von Vögeln, die sich darin verfangen können (HARTWIG, KORSCH & SCHREY 1992), besonders hingewiesen. Insgesamt 662

Schnüre wurden in 8 Jahren auf dem 100 m langen Strandabschnitt auf Minsener Oog registriert.

„**Holz**“ stellt im Mittel mit 23,2 % (Abb. 5) (n = 1.198) der Gesamtmüllmenge den zweitgrößten Anteil. Innerhalb dieser Kategorie hat die Unterkategorie „Bäume, Äste, Faschinen“ mit 72% den höchsten Anteil. Dieser Anteil, der nicht als Müll aus dem Bereich des Menschen anzusehen ist, kann darauf zurückzuführen sein, dass auf der Insel Minsener Oog selbst Faschinen vorhanden sind und größere Mengen entsprechender Holzteile aus dem Rückseitenwatt der Ostfriesischen Inseln an den Weststrand der Insel angetrieben wurden. Es folgen in der Häufigkeit als Unterkategorien „Bretter“ mit 16,5%. „Balken, Pfähle“ nehmen nur 5,1% ein. Zwischen 1998 und 2002 (beide Jahre mit 0,9 Teilen/Zählung) steigt der Wert auf maximal 15,8 Teile/Zählung in 1999 und ist auch in 2000 mit 13,9 Teilen/Zählung und 2001 mit 7,4 Teilen/Zählung relativ hoch. Bei diesen starken Schwankungen kann kein Trend ausgemacht werden (FLEET 2003).

„**Fischereigerät**“ hat mit 6,1 % einen nennenswerten Anteil an Gesamtmüllaufkommen (Abb. 5). Von den 315 gefundenen Teilen waren 148 Netze (47%) und 142 Schiffstau (45,1%). Nach Teilen pro Zählung lässt sich für Minsener Oog innerhalb des Untersuchungszeitraumes von 1995 bis 2002 eine Zunahme feststellen; die statistische Überprüfung weist jedoch keinen Trend nach (FLEET 2003).

„**Glas, Porzellan**“ ist im Mittel mit 5,3% (275 Teilen) am Müllaufkommen beteiligt (Abb. 5). Davon sind 64,7% „Glasreste“ und 21,8% „Flaschen“. Dabei ist zu bedenken, dass „Glasreste“ zahlenmäßig besonders auffällig sind. Ein klarer Trend ist innerhalb des Untersuchungszeitraumes nicht erkennbar.

„**Metall**“ nimmt 3,5% der Müllmenge nach Anzahl im Untersuchungszeitraum ein. In 2000 wurden sehr viel mehr Teile/Zählung gefunden als in den Jahren zuvor und danach. Ein Trend ist aus den für Minsener Oog vorliegenden Daten nicht erkennbar (FLEET 2003).

Die Kategorie „**Papier, Pappe**“ ist mit 2,1% (n = 108) für das Müllaufkommen von relativ geringer Bedeutung (Abb. 5). Nach Teilen pro Zählung scheint es bei „Papier, Pappe“ nach den ersten beiden Untersuchungsjahren (1995 und 1996 je 1,5 Teile/Zählung) eine Abnahme zu

geben; die Überprüfung weist jedoch keinen Trend nach (FLEET 2003).

„**Nahrungsmittel**“ nehmen lediglich 1% (n = 57) der Müllmenge ein. Bei insgesamt sehr niedrigem Niveau lag die größte Anzahl Teile/Zählung in 2001, die niedrigste (kein Fund) in 2002.

„**Bekleidung**“ (0,9%, n = 45) hat weder prozentual noch hinsichtlich der tatsächlichen Müllmenge (Anzahl) besondere Bedeutung (Abb. 5). In den Folgejahren liegt der Wert deutlich niedriger und hat in 2002 mit 0,1 Teilen pro Zählung seinen Tiefststand. Die statistische Überprüfung ergibt keinen Trend (FLEET 2003).

4.2 Herkunftsländer von Müllteilen auf Minsener Oog

Auf Minsener Oog wurden in 2000 anhand der Beschriftung die Herkunftsländer von 100 Müllteilen bestimmt. Nach Häufigkeit ergibt sich folgende Reihenfolge: Deutschland (57%), Holland (17%), England (8%), Dänemark (4%). Es folgen mit 1% oder 2% „Arabien“, Belgien, China, Zypern, Frankreich, Italien, Österreich, UdSSR/Russland, Spanien und Thailand.

5. Gesamtbetrachtung und Schlussbemerkungen

Für eine Gesamtbetrachtung werden die Ergebnisse der Zählstrecken Mellum Nord und Mellum Süd sowie Minsener Oog zusammengefasst (Abb. 7), da diese Zählstrecken in einem Seegebiet, dem Ausgang des Jadebusens, zusammenliegen. Damit können die Ergebnisse dieser drei Zählstrecken in einen größeren regionalen Rahmen gestellt und mit anderen langjährigen Untersuchungsstrecken verglichen werden.

Die Müllmenge wies 1991 mit 49,7 Teilen/Zählung auf allen drei Strecken zusammen den zweithöchsten Wert des Untersuchungszeitraumes auf. Der Höchststand lag 1995 mit 59,4 Teilen/Zählung. In den Folgejahren war es jeweils weniger als die Hälfte. Der niedrigste Wert wurde 2002 mit 12,7 Teilen/Zählung ermittelt. Es bleibt aber festzuhalten, dass pro Zählung an einem 100 m langen, offenen Strandabschnitt im langjährigen Mittel 22,5 Müllteile registriert wurden und es 2002, mit dem im Untersuchungszeitraum niedrigsten Wert, immer noch 12,7 Teile/Zählung waren.

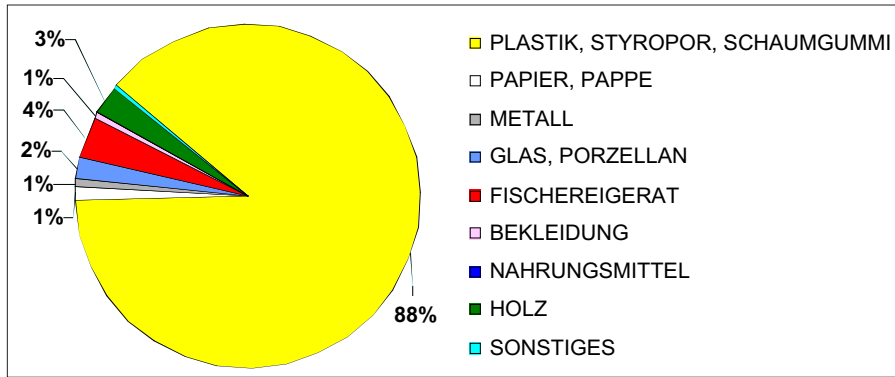


Abb. 3: Mittlere prozentuale Verteilung der Müll-Kategorien am Südstrand der Insel Mellum in den Jahren 1991 - 2002 nach Anzahl.

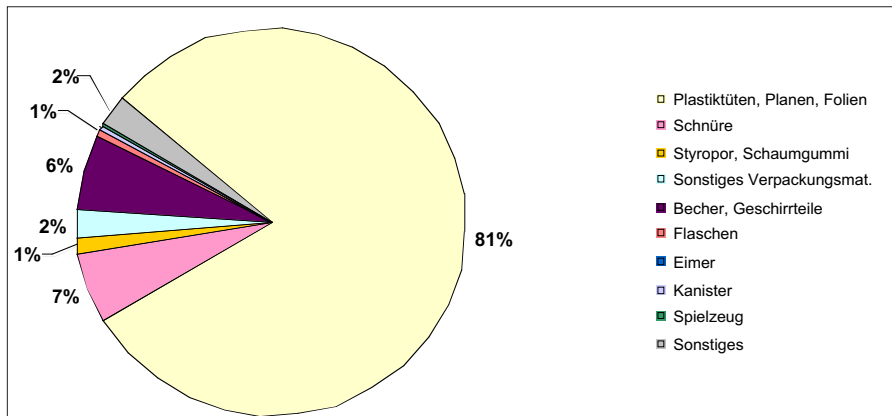


Abb. 4: Mittlere prozentuale Verteilung des Kunststoffmülls am Südstrand der Insel Mellum in den Jahren 1991 - 2002 nach Anzahl.

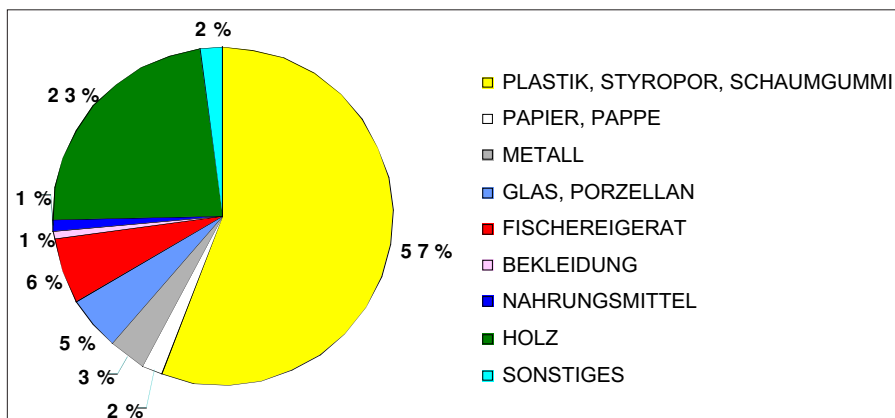


Abb. 5: Mittlere prozentuale Verteilung der Müll-Kategorien auf der Insel Minsener Oog in den Jahren 1995 - 2002 nach Anzahl.

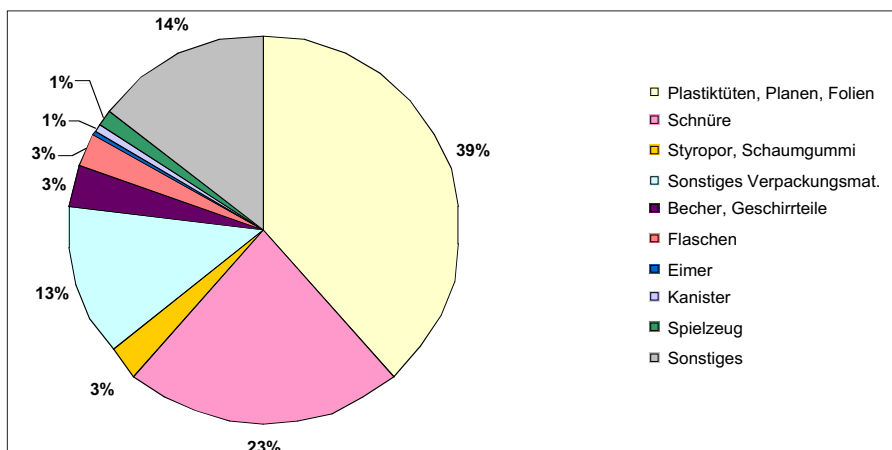


Abb. 6: Mittlere prozentuale Verteilung des Kunststoffmülls auf der Insel Minsener Oog in den Jahren 1995 - 2002 nach Anzahl.

Auf allen drei Zählstrecken und demgemäß auch insgesamt hat „**Plastik/Styropor/Schaumgummi**“ mit 25.662 Teilen (77,8%) den deutlich größten Anteil am Strandmüll auf Mellum und Minsener Oog (Abb. 7) im Untersuchungszeitraum. Auf 100 m offen liegendem Strand wurden rechnerisch bei jeder Zählung 17,4 Teile Kunststoff angetroffen. Es sind dies vor allem „Plastiktüten, Planen, Folien“ (69,8 %, n = 17.911 Teile), gefolgt von „Schnüren“ (8,5%, n = 2.184 Teile). „Sonstiges Verpackungsmaterial“ stellt 4,1% (n = 1.251 Teile) des Kunststoffmülls. Damit hat Verpackungsmaterial (ohne Flaschen und Kanister) einen mittleren Anteil von 82,4% am Kunststoffmüll und ist der größte Müllanteil überhaupt. Auffallend ist bei der Betrachtung des Kunststoffmülls der relativ hohe Anteil von „Becher, Geschirrtteilen“ mit 5,5%, welches insgesamt 1.413 Müllteile ausmacht. Die statistische Überprüfung mit Rank-Korrelations-Test (FLEET 2003) ergab für diese Komponenten eine signifikante Reduktion im Verlauf des Untersuchungszeitraumes bis 2002 für Mellum-Süd und Minsener Oog (und für Scharhör in der Elbmündung), keinen Trend dagegen für Mellum-Nord, sowie Sylt, Amrum, Föhr und Büsum.

Die Betrachtung nach Teilen pro Zählung und Jahr zeigt, dass der Kunststoffmüll 1994 und 1995 mit 32 bzw. 49,2 Teilen/Zählung am höchsten lag und dann – mit jährlichen Schwankungen – auf 10,5 Teile/Zählung in 2002 fiel. Eine statistische Überprüfung der Ergebnisse aller drei Zählstrecken mit Rank-Korrelations-Tests (FLEET 2003) ergab keinen Trend. Für Büsum ergab diese statistische Überprüfung jedoch einen positiven Trend, d.h. eine Zunahme des Kunststoffmülls, und einen negativen Trend, also eine Abnahme des Kunststoffmülls bis 2002, auf der Insel Scharhör (FLEET 2003).

„**Holz**“ nimmt mengenmäßig mit 10% (n = 3.326) im Mittel die zweite Position ein (Abb. 7). Dabei haben „Bäume, Äste, Faschinen“, die nicht zum Müll aus dem Bereich des Menschen zu zählen sind, mit 56% den größten Anteil innerhalb dieser Kategorie, was möglicherweise auf Küstenschutzarbeiten auf den Ostfriesischen Inseln zurückzuführen ist. Eindeutig anthropogenen Ursprungs und im engeren Sinne „Müll“ sind 791 Bretter und 249 Balken und Pfähle, die zusammen 31,3% der Kategorie umfassen. Betrachtet man beim „Holz“ das Jahr 1991 als Ausnahme mit einem besonders hohen

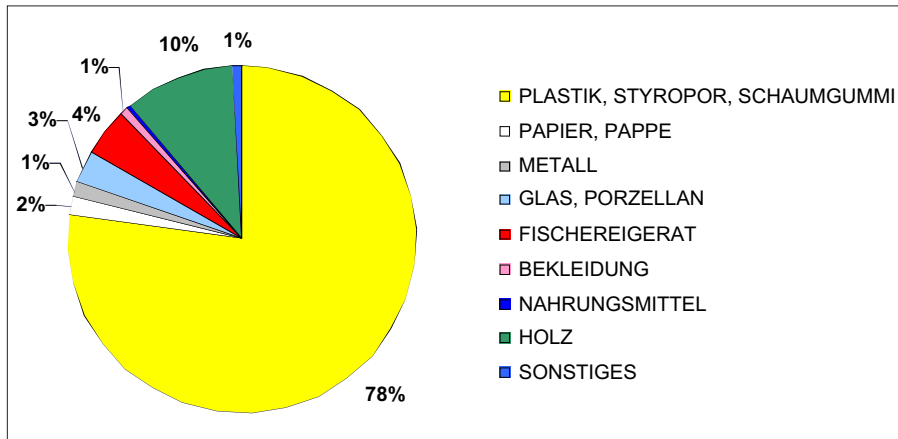


Abb. 7: Mittlere prozentuale Verteilung der Müll-Kategorien nach Anzahl auf den Inseln Mellum und Minsener Oog in den Jahren 1991 - 2002.

Anteil (17,5 Teile/Zählung), so ergibt sich für den verbleibenden Untersuchungszeitraum zwischen 0,3 (2002) und 3,4 Holzteile/Zählung (1999) ein jährliches Auf und Ab, das keinen Trend erkennen lässt für Minsener Oog, jedoch einen signifikanten negativen Trend für Mellum-Süd und Mellum-Nord, sowie für Föhr und Scharhörn (FLEET 2003).

„Fischereigerät“ stellt im Mittel 4,5% des Mülls auf den drei Zählstrecken (Abb. 7). Insgesamt 1.485 Teile Fischereigerät setzen sich vor allem aus 802 Netzen (54%) und 505 Schiffstauen (34%) zusammen. Netze und Schnüre liegen häufig zu Haufen und verknötet am Strand. Solche Netzhäufen und Seilbündel enthalten Dutzende Teile, die aber nicht einzeln erfasst werden können. Der zahlenmäßige Anteil Netze und Schnüre liegt somit vermutlich deutlich höher. Im Jahre 1991 hatte die Kategorie „Fischereigerät“ mit 3,9 Teilen/Zählung den höchsten Stand des Untersuchungszeitraumes. Mit Schwankungen von Jahr zu Jahr erreicht der Wert 1998 mit 0,3 Teilen/Zählung den niedrigsten Stand, um dann wieder leicht anzusteigen (2002: 1,3 Teile/Zählung). Die Anzahl der erfassten Komponenten ist jedoch zu gering, um eine statistische Überprüfung zu ermöglichen; ein Trend konnte nicht festgestellt werden (FLEET 2003). Dieses gilt auch für die Untersuchungsstrecken Sylt, Amrum, Föhr, Büsum und Scharhörn.

Auch wenn in einzelnen Jahren „Fischereigerät“ nur einen relativ geringen prozentualen Anteil an der Gesamtmüllmenge stellt, ist doch auf die besonders schädlichen Auswirkungen insbesondere auf Meerestiere hinzuweisen. Vor allem Netz- und Taureste sind Todesursache und eine ständige Bedrohung für zahlreicher Wat- und Wasservogel, aber auch

anderer Meeresorganismen (z.B. HARTWIG et al. 1985, 1992, HARTWIG 2001a,b, CAMPHUYSEN, 1994, 2000, 2001, HANNI & PYLE 2000, MOORE & CLARKE 2002, DONOHUE et al. 2001).

„Glas, Porzellan“, über den gesamten Untersuchungszeitraum im Mittel 3,2% (n = 1.043 Teile; Abb. 7), hätte 1995 einen Höchstwert (4,5 Teile/Zählung). In der zweiten Hälfte der Untersuchungszeit fiel der Wert mit 0,3 Teilen/Zählung auf seinen tiefsten Stand in den Jahren 1998, 2000 und 2002. D.h. bei „Glas, Porzellan“ liegt eine statistisch gesicherte Abnahme für Mellum-Süd und -Nord vor, während für Minsener Oog kein Trend zu erkennen war (FLEET 2003). Negative Trends konnten mit Rank-Korrelations-Tests auch für die Strecken Sylt und Föhr festgestellt werden.

„Papier, Pappe“ stellen im Mittel lediglich 1,5% des gesamten Mülls (n = 510 Teile) und sind damit als relativ gering einzustufen (Abb. 7). 200 Milchtüten stellen mit 38,9% den größten Anteil, gefolgt von Zigarettenschachteln und Kippen (30,7%, n = 158). Papier- und Pappstücke nahmen 29,2% ein. Die statistische Überprüfung ergab für die Unterkategorie „Zigarettenschachteln und Kippen“ einen negativen Trend, d.h. Abnahme, außer für Mellum-Süd auch für die Insel Scharhörn (FLEET 2003). Milchtüten nahmen signifikant ab im Untersuchungszeitraum bis 2002 auf Mellum-Nord sowie Scharhörn, Sylt und Föhr.

„Metall“ hat einen mittleren Anteil von 1,4% der Müllmenge in allen Gebieten (Abb. 7). „Sonstige Metallteile“ haben daran mit 306 Teilen (68,3%) den größten Anteil (u.a. Munitionsreste und Kronenkorken). 92 Getränkedosen (20,5%) sind verhältnismäßig wenig. Ein Trend ist

bei dieser Kategorie für Mellum-Süd, Minsener Oog, Büsum und Scharhörn bis 2002 nicht auszumachen; eine Abnahme war jedoch für Mellum-Nord sowie für Sylt und Föhr festzustellen (FLEET 2003). Es bleibt abzuwarten, ob der Anteil an Getränkedosen nach Einführung des Dosenpfandes und der Rücknahmepflicht noch weiter zurückgeht.

„Bekleidung“ ist mit 0,7% Anteil am Müllaufkommen und 0,2 Teilen/Zählung von relativ geringer Bedeutung. Ab 1999 liegt für Mellum Nord und Süd der Wert unter 0,1 Teil/Zählung, auf Minsener Oog darüber. Zusammengefasst lässt sich ab Mitte der 90er Jahre eine Abnahme auf 0,1 Teile/Zählung in 2002 für beide Inseln feststellen; die statistische Absicherung durch Rank-Korrelations-Tests lässt sich, außer für Mellum-Süd (negativer Trend), wegen des geringen Datenmaterials nicht durchführen (FLEET 2003). Für die Insel Sylt, Amrum, Föhr, Büsum und Scharhörn ergeben sich bis 2002 keine Trends.

„Nahrungsmittel“ haben im Mittel über den Untersuchungszeitraum mit 0,5% (n = 161 Teile) den geringsten Anteil am Strandmüll (Abb. 7). Auf niedrigem Niveau gibt es jährliche Schwankungen, ein Trend ist nicht erkennbar (FLEET 2003). Seit Inkrafttreten der Anlage V (Schiffsmüll) des MARPOL-Übereinkommens zum 1. Januar 1989 ist nur noch das Einbringen von Lebensmitteln, aber nicht näher als 12 Seemeilen von Land, erlaubt. Der geringe Anteil am Gesamtaufkommen des Strandmülls darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass bisher geringe Informationen über die Wirkung von auf Schiffen anfallenden und auf See entsorgten Lebensmittelresten auf das Meeresökosystem vorliegen (POLGLAZE 2003).

Aus zwei Gründen sind Mellum und Minsener Oog für systematische Müll-Erfassungen auch zukünftig besonders gut geeignet:

- beide Inseln sind unbewohnt, d.h. es wird auf den Inseln selbst kein Müll erzeugt, der die Erfassungen beeinflussen kann. Zum anderen gibt es keinen Tourismus und somit auch keine Reinigung von Stränden, d.h. der angespülte Müll bleibt liegen.
- Mellum wird seit 1925, Minsener Oog seit 1949 vom Mellumrat e.V. betreut. Der Verein ist eine ehrenamtlich tätige Naturschutz- und Forschungsgemeinschaft, die von März bis Oktober Mitar-

beiter auf die Inseln entsendet. Ohne deren ehrenamtliche Tätigkeit wäre die Durchführung des relativ zeitaufwendigen Müll-Monitorings (ca. 7.200 Std.) nicht möglich gewesen.

Bei Betrachtung des Anteils der schwer abbaubaren, überwiegend als Verpackung aller Art verwendeten „Kunststoffmülls“ mit u.a. 2.184 Schnüren und des „Fischereigeräts“ (vorwiegend Kunststoffnetze und Schiffstau aus Kunststoff), ist überdeutlich deren erdrückendes Ausmaß (rd. 82%) an der Strandvermüllung auf Mellum und Minsener Oog auszumachen.

Dieser hohe Anteil an der Gesamtmenge des Plastik-Kunststoffmülls ist deshalb so bemerkenswert und bedenklich, weil es seit Jahren internationale gesetzliche Grundlagen zur Eindämmung des Müllproblems gibt: Die Anlage V/Schiffsmüll des Marpol-Übereinkommens trat zum 1. Januar 1989 in Kraft, die Erklärung der Nordsee zum Sondergebiet zum 18. Februar 1991. Ferner gilt nach MARPOL- und Helsinki-Übereinkommen sowie nach der EU-Directive 2000/59/EC die Pflicht zur Bereitstellung von Auffanganlagen für Öl, Schiffsmüll und Schiffsabwässer in den Häfen der Bundesrepublik und der Nordseeanrainerstaaten (BSH 2001, CARPENTER & MACGILL 2003).

Obwohl auf den drei Untersuchungsstrecken nach der statistischen Überprüfung mit Rank-Korrelations-Tests kein Trend und damit auch keine Abnahme des Plastikmülls und des Fischereigeräts bis 2002 zu erkennen ist (FLEET 2003), ist zu hoffen, dass zukünftig die internationalen Regelungen für die Nordsee ihre Wirkung zeigen werden. Die gegenwärtige Menge des Plastikmülls ist immer noch viel zu hoch und somit inakzeptabel. Bei der Betrachtung der Entwicklung ist zu berücksichtigen, dass Kunststoffe teilweise eine Lebensdauer von mehreren Hundert Jahren haben und Millionen Müllteile im Meer herumdriften (ANONYMUS 1989). Außerdem werden ständig Müllteile in Strandbereichen ein- bzw. ausgespült. D.h. würde ab sofort kein „neuer“ Müll mehr ins Meer und damit an Strände gelangen, gäbe es dennoch auf lange Zeit Strandvermüllung (WILLIAMS & TUDOR 2001).

Die Unterkategorien „Flaschen“ und „Kanister“ im Plastikmüll sind als Mengenanteil eher zu vernachlässigen. Sie sind aber nicht immer leer, sondern enthalten

Reste von Flüssigkeiten (HARTWIG 2001b). Häufig sind dies Stoffe, die besonders schädliche Auswirkungen auf die Meeresumwelt haben (z.B. Ölprodukte, Detergenzien u.a. Lösungsmittel). Gleiches gilt für Dosen mit Lackresten und Spraydosen (HARTWIG 2001a).

Die Verschmutzung des Meeres durch Müll ist zum größten Teil aufgrund der internationalen gesetzlichen Grundlagen vermeidbar und sie sollte aus ökonomischen Gründen vermieden werden, denn sie stellt eine Bedrohung des marinen Lebensraumes dar; sie darf nicht zu einem akzeptierten, obwohl unansehnlichen Merkmal der Meeres- und Küstenökosysteme werden (FLEET 2003).

7. Zusammenfassung

Im Rahmen des vom Umweltbundesamt finanzierten OSPAR-Projektes „Untersuchung der Verschmutzung der Spülsäume durch Schiffsmüll an der deutschen Nordseeküste“ (FLEET 2003) wurden langfristige Erfassungen des gestrandeten Mülls auf den vom Mellumrat betreuten Inseln Mellum (Nord und Süd: 1991-2002) und Minsener Oog (1995-2002) ausgewertet. Mit Rank-Korrelations-Test (FLEET 2003) werden die Ergebnisse auf Trends statistisch überprüft und in einem größeren regionalen Rahmen mit anderen langjährigen Untersuchungsstrecken an der deutschen Nordseeküste verglichen.

Insgesamt hat die Kategorie „Plastik/Styropor/Schaumgummi“ mit 25.662 Teilen (77,8%) den deutlich größten Anteil am Strandmüll auf den drei 100m-Strecken (Abb. 7) im Untersuchungszeitraum bis 2002. „Holz“ nimmt mengenmäßig mit 10% (n = 3.326) im Mittel die zweite Position ein, dabei haben Bretter und Balken, die eindeutig anthropogenen Ursprungs sind, zusammen einen Anteil von 31,3%. „Fischereigerät“ stellt im Mittel 4,5% (n = 1.485) des Mülls auf den drei Zählstrecken, wobei vor allem Netze bzw. Schiffstau 54% bzw. 34% dieser Kategorie ausmachen. Am Gesamt Müllaufkommen aller drei Erfassungsstrecken betragen im Mittel die Anteile für „Glas“ 3,2%, „Porzellan“ 1,5%, „Papier, Pappe“ 1,4%, „Metall“ 0,7%, „Bekleidung“ und „Nahrungsmittel“ jeweils 0,5%.

8. Summary

The results of beached litter surveys on the three sites on the islands Mellum (North and South: 1991-2002) and Minsener Oog (1995-2002), run by the Mellumrat e.V., were analysed in the course of the OSPAR-Project „Investigation into litter pollution on beaches on the German North Sea coast“ (FLEET 2003) financed by the Federal Environmental Agency. The statistical evaluation on trends were carried out by Spearman rank correlation tests (FLEET 2003) and compared with other results of beached litter surveys from the German North Sea coast.

The category „plastic/polystyrene/foam rubber“ has the largest share of all litter found on the three 100 m sites in total in the time period covered until 2002; this accounted for 77.8% (n = 25,662 parts) (fig. 7). „Wood“ takes with 10% (n = 3,326) on average in numbers the second position, and wooden planks, posts and beams within this category, which are clear of anthropogenic origin, have a share of 31.3%. „Fishery items“ make up on average 4.5% (n = 1,485 items) of the total litter amount on the three sites; nets and ships ropes have a share of 54% and 34% of the category „fishery items“. „Glass & porcelain“, „paper & cardboard“, „metal“, „clothing“ and „food items“ have a share of 3.2%, 1.5%, 1.4%, 0.7% and 0.5% on average of all litter found on the three survey sites in the time period covered until 2002.

9. Literatur

- ANONYMUS (1989): Garbage: A problem - also a source of materials and energy. – NEA 80: 1-2.
- ANONYMUS (2000): Scotland's seabirds snagged by marine litter. – Scottish Bird News 58: 4-5.
- BENTON, T. (1991): Oceans of garbage. – Nature 352: 113.
- BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE/BSH (Hrsg.) (2001): Entsorgungsmöglichkeiten für Öl, Schiffsmüll und Schiffsabwässer - Auffanganlagen gemäß MARPOL und Helsinki-Übereinkommen an der deutschen Küste. – BSH-Hamburg u. Rostock: 1-64.
- CADÉE, G.C. (2002): Seabirds and floating plastic debris. – Mar. Pollut. Bull. 44/11: 1294-1295.
- CAMPHUYSEN, C.J. (1994): Verstrickingen van vogels in plastics an vistuig aan de Nederlandse kust, 1990-1993. – Sula 8:

226-229.

CAMPHUYSEN, C.J. (2000): Seabirds drowned in fishing nets off Jan Mayen (Greenland Sea). – *Atlantic Seabirds* 2/2: 87-91.

CAMPHUYSEN, C.J. (2001): Northern Gannets *Morus bassanus* found dead in the Netherlands, 1970-2000. – *Atlantic Seabirds* 3/1: 15-30.

CARPENTER A. & S.M. MACGILL (2003): The EU directive on port reception facilities for ship-generated waste and cargo residues: current availability of facilities in the North Sea. – *Mar. Pollut. Bull.* 46/1: 21-32.

CLEMENS, T. (1992): Untersuchungen zur Müllbelastung der Insel Mellum 1991. – *Seevögel* 13/4: 55-60.

CLEMENS, T. (2003): Kein Strand ohne Müll? Aktuelles von der südlichen Nordsee. – In: FANSA, M. & S. WOLFRAM (Hrsg.): Müll – Facetten von der Steinzeit bis zum Gelben Sack. Schriftenreihe des Landesmuseum für Natur und Mensch, Oldenburg, Heft 27: 155-161.

CLEMENS, T., Z. BEDNAROVA & E. HARTWIG (2002): Zur Müllbelastung der Insel Min-sener Oog (Außenjade) 1995 – 2000. – *Natur- und Umweltschutz (Ztschr. Mellumrat)* 1/1: 18-23.

COLEMAN, F.C. & D.H.S. WEHLDE (1984): Plastic pollution: A worldwide problem. – *Parks* 9/1: 9-12.

CONVEY, P., D.K.A. BARNES & A. MORTON (2002): Debris accumulation on oceanic island shores of the Scotia Arc, Antarctica. – *Polar Biol.* 25: 612-617.

DERRAIK, J.G.B. (2002): The pollution of marine environment by plastic debris: a review. – *Mar. Pollut. Bull.* 44/9: 842-148.

DONOHUE, M.J., R.C. BOLAND, C.M. SRAMEK G.A. ANTONELIS (2001): Derelict fishing gear in the northwestern Hawaiian Islands: Diving surveys and debris removal in 1999 confirm threat to coral reef environments. – *Mar. Pollut. Bull.* 42: 1301-1312.

FLEET, D.M. (2003): Untersuchung der Verschmutzung der Spülsäume durch Schiffsmüll an der deutschen Nordseeküste. – Umweltbundesamt Berlin; UFOPLAN FAZ 2002 96 183: 166 pp.

GABRIELIDES, G.P. (1995): Pollution of the Mediterranean Sea. – *Water Science and Technology* 32(9-10): 1-10.

GERLACH, A. (1994): Müll im Winterspülsaum 1990 auf der Insel Mellum. – *Seevögel* 15/2: 27-30.

GERLACH, A. (1999): Winter driftline debris on the wadden island of Mellum, Germany: distribution, quantity and decomposition. – *Abh. Naturwiss. Verein Bremen* 44/2-3: 707-724.

HANNI, K.D. & P. PYLE (2000): Entanglement of pinnipeds in synthetic materials

at South-east Farallon Island, California, 1976-1998. – *Mar. Pollut. Bull.* 40/12: 1076-1081.

HARTWIG, E., B. REINEKING, E. SCHREY & E. VAUK-HENTZELT (1985): Auswirkungen der Nordsee-Vermüllung auf Seevögel, Robben und Fische. – *Seevögel* 6/Sonderband: 57-62.

HARTWIG, E., M. KORSCH & E. SCHREY (1992): Seevögel als Müllopfer in der Deutschen Bucht. – *Seevögel* Bd. 13, H. 1: 1-4.

HARTWIG, E. (1994): Belastung des Wattenmeeres durch Müll. – In: LOZAN, J., E. RACHOR, K. REISE, H. v. WESTERNHAGEN & W. LENZ (Hrsg.): Warnsignale aus dem Wattenmeer. Blackwell Wissenschaftsverlag: 54-57.

HARTWIG, E. & T. CLEMENS (1999): Die Müllbelastung im Mündungsbereich von Elbe, Weser und Jade. – In: Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer & Umweltbundesamt (Hrsg.): Umweltatlas Wattenmeer, Bd. 2. Wattenmeer zwischen Elb- und Emsmündung: 116-117.

HARTWIG, E. (2000): Die Müllbelastung der Insel Scharhörn 1992-1994. – *Seevögel* 21/Sonderheft: 10-12.

HARTWIG, E. (2001a): Die Müllbelastung im Mündungsbereich der Elbe. – In: Nationalpark-Atlas hamburgisches Wattenmeer/Nationalparkplan: Teil I; Naturschutz und Landschaftspflege in Hamburg, Schriftenreihe der Umweltbehörde Heft Nr. 50: 92-93.

HARTWIG, E. (2001b): Die Müllbelastung im Mündungsbereich der Elbe 1996. – *Seevögel* 22/3: 93-95.

HARTWIG, E. & M. HECKROTH (2004): Brutvogelübersicht 2003 aus den Schutzgebieten des Mellumrates. – *Natur- und Umweltschutz (Zeitschrift Mellumrat)* 3/1: 4-5.

HECKROTH, M. & E. HARTWIG (2002): Brutvogelübersicht 2002 aus den Schutzgebieten des Mellumrates. – *Natur- und Umweltschutz (Zeitschrift Mellumrat)* 1/2: 62-63

KUSUI, T. & M. NODA (2003): International survey on the distribution of stranded and buried litter on beaches along the Sea of Japan. – *Mar. Pollut. Bull.* 47/1-6: 175-179.

MOORE, S.E. & J.T. CLARKE (2002): Potential impact of offshore human activities on gray whales (*Eschrichtius robustus*). – *J. Cetacean Res. Manage.* 4/1: 19-25.

NASSAUER, G. (1981): Untersuchungen zur Müllbelastung von Stränden der deutschen Nordseeküste. – *Seevögel* 2/3: 53-57.

OFIARA, D.D. & B. BROWN (1999): Asses-

sment of economic losses to recreational activities from 1988 marine pollution events and assessment of economic losses from long-term contamination of fish within the New York Bight to New Jersey. – *Mar. Pollut. Bull.* 38/11: 990-1004.

POLGLAZE, J. (2003): Can we always ignore ship-generated food waste? – *Mar. Pollut. Bull.* 46/1: 33-38.

SCHREY, E. (1987): Untersuchungen zur Belastung der Deutschen Bucht durch Schiffsmüll. – UBA-Text 29/87: 3 S.

UNEPETTY, P. & S.M. EVANS (1997): The impact of plastic debris on the biota of tidal flats in Ambon Bay (Eastern Indonesia). – *Marine Environmental Research* 44: 233-242.

VAUK, G., E. HARTWIG, E. SCHREY, E. VAUK-HENTZELT & M. KORSCH (1989): Seevogelverluste durch Öl und Müll an der deutschen Nordseeküste von August 1983 bis April 1988. – Norddeutsche Naturschutzakademie Schneverdingen (Umweltbundesamt, Wasser Forschungsbericht 192 94 370): 45 S.

WILLIAMS, A.T. D. T. TUDOR (2001): Litter burial and exhumation: Spatial and temporal distribution on a cobble pocket beach. – *Mar. Pollut. Bull.* 42/11: 1031 – 1039.

Anschrift des Verfassers:

Naturschutz- und
Forschungsgemeinschaft
Der Mellumrat e.V.
Zum Jadebusen 179
26316 Varel-Dangast
E-mail: info@mellumrat.de

Analyse und Bewertung der Ergebnisse langjähriger Müllfassungprojekte an der deutschen Nordseeküste

Zusammengestellt von Eike Hartwig

Unter dem Titel „Untersuchung der Verschmutzung der Spülsäume durch Schiffsmüll an der deutschen Nordseeküste“ liegt ein Bericht in englischer Sprache eines vom Umweltbundesamt Berlin finanzierten F&E-Vorhaben vor (FLEET 2003), welches die Ergebnisse der Erfassung von gestrandetem Müll im Rahmen eines OSPAR-Projektes auf fünf Kontrollstrecken (Sylt, Scharhörn, Minsener Oog, Juist und Norderney) im Zeitraum April 2002 bis Juli 2003 und auf acht Kontrollstrecken (Sylt, Amrum, Föhr, Büsum, Scharhörn, Minsener Oog, Mellum-Nord und -Süd) im Rahmen von vier langjährigen Müllfassungprojekten an der deutschen Nordseeküste im Zeitraum von 1980 bis 2002 analysiert. Nachfolgend sollen die Ergebnisse der langjährigen Müllfassungprojekte auf acht Kontrollstrecken in der Zusammenfassung dargestellt werden.

Auf den vier Sandstränden in Schleswig-Holstein (Sylt, Amrum, Föhr und Büsum) wurden die Erfassungen im Winterhalbjahr von der Naturschutzgesellschaft Schutzstation Wattenmeer e.V. durchgeführt. Im Sommerhalbjahr geschah die Erfassung des gestrandeten Mülls auf einer Strecke auf Scharhörn vom Verein Jordsand e.V.. Der Mellumrat e.V. führte Erfassungen auf einer Strecke auf Minsener Oog und auf zwei Strecken auf Mel-

lum (Nord und Süd) im Sommerhalbjahr durch. Die Daten dieser Erfassungen bilden die Basis der nachfolgenden Analyse. Auf den vier Strecken in Schleswig-Holstein (Sylt, Büsum, Amrum und Föhr) wurde nur die Anzahl der Müllteile erfasst; auf den übrigen Strecken (Mellum-Nord, -Süd, Minsener Oog und Scharhörn) sowohl Anzahl als auch Gewicht der Müllteile.

Plastik, Styropor und Schaumgummi macht im letzten Jahrzehnt bis 2002 62,5% der Mengen des an der deutschen Nordseeküste gestrandeten Mülls aus. 19% der Müllteile gehörten der Hauptkategorie „Holz“ an, 6% der „Fischerei“, 5% „Glas und Porzellan“, 4% „Papier und Pappe“, und 2% „Metall“. Nahrungsmittel und Bekleidung machten jeweils weniger als 1% des Gesamtmülls aus. Der Hauptbestandteil der Hauptkategorie „Plastik, Styropor und Schaumgummi“ und der Hauptbestandteil des Mülls insgesamt waren Plastiktüten und -planen mit 42% des Plastikmülls und 30% des Gesamtmüllaufkommens. Plastikschnüre machten 14% der Hauptkategorie „Plastik, Styropor und Schaumgummi“ aus. Die Hauptkategorie „Papier und Pappe“ wurde von Milchtüten und andere Tetra Pak ähnlichen Verpackungen dominiert (44%) sowie Zigarettenpackungen und -kippen (33%). In der Hauptkategorie

„Metall“ wurden Konserven- und Getränkedosen am häufigsten registriert gefolgt von der Kategorie „Spraydosen“. In der Hauptkategorie „Glas und Porzellan“ überwogen Flaschen (45%) und Gläser (12%) sowie Glühbirnen und Neonröhren (10%). Die Hauptkategorie „Fischerei“ setzte sich aus Netzen (43%) und Schiffstauen (43%) zusammen. Ungefähr 46% der Holzteile wurden als Bretter, Balken und Pfähle registriert und weitere 35% als Bäume, Äste und Faschinen. Regionale Unterschiede in der Zusammensetzung zwischen Niedersachsen und Schleswig-Holstein, die nicht auf die unterschiedlichen Erfassungszeiträume zurückzuführen sind, wurden festgestellt.

Nach Gewicht der Müllteile dominiert die Hauptkategorie „Holz“ mit 55% des gestrandeten Mülls auf den vier untersuchten Kontrollstrecken (Mellum-Nord, -Süd, Minsener Oog und Scharhörn). Weitere Hauptbestandteile nach Gewicht waren Plastik, Styropor und Schaumgummi (20%), Fischereiteile (12%) und Glas (6%). Weniger als 1% des Mülls machten die leichteren Bestandteile des Mülls in der Hauptkategorie „Papier und Pappe“ aus. Die Zusammensetzung des Mülls variierte erheblich zwischen den Kontrollstrecken und zwischen den Jahren auf derselben Kontrollstrecke.

	Sylt	Amrum	Föhr	Büsum	Scharhörn	Mallum Nord	Mellum Süd	Minsener Oog	Sylt	Amrum	Föhr	Büsum	Scharhörn	Mallum Nord	Mellum Süd	Minsener Oog	Sylt	Amrum	Föhr	Büsum	Scharhörn	Mallum Nord	Mellum Süd	Minsener Oog
	positive trend								negative trend								no trend							
Plastic, polystyrene & foam rubber																								
Paper and cardboard																								
Metal																								
Glass & ceramic/pottery items																								
Glass bottles & jars																								
Fishery items																								
Clothing																								
Food																								
Planks, posts and beams																								

Es wurden im Schnitt 35 Müllteile je Erfassung auf 100 m Strand an der deutschen Nordseeküste registriert. Der Durchschnitt schwankt zwischen 7,4 Müllteilen auf Amrum und 109 Teilen bei Büsum. Die durchschnittliche Anzahl der Plastikmüllteile auf 100 m betrug 21, dabei variierte die Anzahl zwischen 4,5 Teile auf Amrum und knapp 60 bei Büsum.

Abb. 1: Zusammenfassung der Ergebnisse der Spearman Rank Korrelations Tests zur Trend-Ermittlung für die in den Hauptkategorien nachgewiesenen Müllteile von den acht langjährigen Erfassungsstrecken (aus FLEET 2003).

Plastiktüten und -planen der Hauptkategorie „Plastik, Styropor und Schaumgummi“ waren bei weitem am häufigsten.

Es wurden Spearman Rank Korrelations-tests durchgeführt, um Trends in der Müllbelastung auf den acht Kontrollstrecken zu analysieren (Abb. 1).

Bei der Hauptkategorie „Plastik, Styropor und Schaumgummi“ konnten, mit Ausnahme eines positiven Trends auf der Büsumer Strecke und eines negativen Trends auf Scharhörn, keine signifikanten Trends bis 2002 gefunden werden. Signifikante Änderungen in der Anzahl der Hauptbestandteile des Mülls – Plastiktüten und -planen – konnten nur auf Scharhörn registriert werden. Hier fand eine signifikante Abnahme im Zeitraum 1991-2002 statt. Signifikante Zunahmen wurden auf Amrum bei den Kategorien „Schnüre“, „Plastikflaschen“, „Plastikverpackungen“ und „Plastikspielzeug“ gefunden, andere signifikante Zunahmen bei der Kategorie „Schnüre“ auf Föhr und für Plastikverpackungen auf Scharhörn. Signifikante Abnahmen wurden bei der Kategorie „Becher und Geschirrtteile“ auf Scharhörn, Mellum-Süd und Minsener Oog beobachtet. Die Anzahl der Plastikflaschen und Plastikkanister nahm auf Föhr signifikant ab. Auf Mellum-Nord nahm die Anzahl der Plastikverpackungen signifikant ab. Keine anderen signifikanten Abnahmen wurden bei dieser Kategorie festgestellt. Signifikante Abnahmen wurden in den letzten zehn Jahren bei der Kategorie „Styropor und Schaumgummi“ auf Scharhörn und die zwei Mellum Strecken registriert.

Es wurden signifikante Abnahmen in der Anzahl der Müllteile in der Hauptkategorie „Papier und Pappe“ für die Strecken auf Mellum und auf Scharhörn gefunden. Mit Ausnahme der Zunahmen auf Amrum wurden keine anderen Trends in dieser Hauptkategorie für die Küste Schleswig-Holsteins festgestellt. Signifikante Abnahmen in der Anzahl der Milchtüten und ähnlichen Verpackungen wurden auf Sylt, Föhr, Scharhörn und Mellum-Nord nachgewiesen. Auf Amrum nahm diese Kategorie signifikant zu. Auf Büsum konnten keine signifikanten Trends in dieser Kategorie festgestellt werden.

Signifikant negative Trends in der Anzahl der Metallmüllteile wurden nur für Sylt, Föhr und Mellum-Nord registriert. Auf Sylt und Föhr gab es signifikant abnehmende Trends der Kategorie „Getränke- und Kon-

servendosen“. Auf Scharhörn konnten für diese Kategorie keine Trends entdeckt werden. Für die anderen Strecken in Niedersachsen waren bei dieser Kategorie keine Tests möglich.

Signifikante Abnahmen in der Hauptkategorie „Glas und Porzellan“ wurden auf Sylt, Föhr und den Strecken Mellum-Nord und -Süd festgestellt. Signifikante Abnahmen in der Kategorie „Glasflaschen“ und „Konservendosen“ wurden auf Sylt, Föhr, Mellum-Nord, Mellum-Süd und Scharhörn registriert. Die Anzahl der Glasreste nahm auf Minsener Oog und Scharhörn signifikant zu. Es konnten keine signifikanten Trends in Schleswig-Holstein für diese Kategorie entdeckt werden.

Signifikante Änderungen im Untersuchungszeitraum in der Hauptkategorie „Fischerei“ gab es nicht. Eine signifikante Zunahme in der Anzahl der Netze wurde auf Mellum-Nord registriert. Signifikante Abnahmen in der Anzahl von Schiffstauen gab es auf Scharhörn und Mellum-Nord. Eine signifikante Zunahme in dieser Kategorie wurde auf Minsener Oog registriert.

In der Hauptkategorie „Kleidung“ wurden signifikant abnehmende Änderungen nur für Mellum-Süd registriert. Eine signifikante Zunahme in der Anzahl der Schuhe und Stiefel gab es auf Föhr.

Mit Ausnahme der signifikanten Abnahme in der Menge der angespülten Nahrungsmittel auf Scharhörn konnten keine anderen Trends in dieser Hauptkategorie festgestellt werden. Nur auf Mellum-Nord konnte eine signifikante Abnahme in der Anzahl der Bäume, Äste und Faschinen beobachtet werden. Signifikante Abnahmen in der Anzahl von Brettern, Balken und Pfählen wurden auf Föhr, Scharhörn, Mellum-Nord und Mellum-Süd registriert.

An der deutschen Nordseeküste gestrandeter Müll besteht hauptsächlich aus schwimmenden Müllteilen, die im Wasser nicht auseinander fallen, sich nicht auflösen oder zersetzen. Die Zusammensetzung des Mülls spiegelt die Fähigkeit des Mülls wider, die Küste zu erreichen. Daher sind Metall und Glas sicherlich unterrepräsentiert, da diese im Vergleich zu Müllteilen aus Plastik, Schaumgummi, Styropor oder Holz eher auf den Meeresboden absinken. Papier wird im Wasser zum Teil auseinander fallen, manche Nahrungsmittel-Teile werden von Meerestieren und Vögeln gefressen, andere werden zerfallen oder sinken ab.

Die Ergebnisse der Erfassungen in den letzten zehn Jahren und die schon veröffentlichten Ergebnisse von Müllfassungen an der deutschen Nordseeküste zeigen, dass Plastikmüll bei weitem die vorherrschende Form der Müllverschmutzung ist, wenn es um die Anzahl der Müllteile geht, und dass Holz die häufigste Form der Müllverschmutzung nach Gewicht ist. Dieses generelle Muster hat sich in den letzten 20 Jahren nicht verändert und wird von ähnlichen Erfassungen in vielen anderen Meeresteilen der Welt bestätigen.

Die Ergebnisse des vorgelegten Berichtes zur Zusammensetzung des Mülls an deutschen Stränden zeigt, dass die Schifffahrt, die Fischerei und Offshore-Installationen die Verursacher der Müllverschmutzungen der deutschen Nordseeküste sind. Die relativen Anteile des Mülls, die einer dieser Quellen zugeordnet werden kann, kann nicht ermittelt werden. Der Großteil des Mülls, der an deutschen Nordseeküsten gefunden wird, stammt sehr wahrscheinlich aus der Schifffahrt mit einem erheblichen Anteil aus der Fischerei.

In der Müllkategorie „Plastik, Styropor und Schaumgummi“ konnten, mit Ausnahme der Zunahme auf der Büsumer Strecke und einer Abnahme auf Scharhörn, keine signifikanten Trends bis 2002 festgestellt werden. Die Büsumer Kontrollstrecke liegt an der Festlandsküste am Fischerei- und Touristenstandort Büsum und der positive Trend hier hängt möglicherweise mit den dortigen, im Vergleich zu den anderen Strecken, verschiedenen Hauptquellen des Mülls zusammen. Die signifikanten Abnahmen auf der Strecke auf Scharhörn sind vielleicht durch ihre Lage in der Elbemündung zu erklären. Generell wurden keine Änderungen in der Anzahl der Hauptmüllbestandteile aus der Hauptkategorie „Plastik, Styropor und Schaumgummi“ festgestellt. Ausnahmen waren die signifikanten Abnahmen in den Kategorien „Plastiktassen und -geschirr“ sowie „Plastik- und Styroporreste“ in Niedersachsen und auf Scharhörn und signifikante Zunahmen in der Kategorie „Plastikschnüre“ auf Amrum und Föhr. Die Abnahmen in der Kategorie „Plastiktassen und -geschirr“ sind vielleicht auf Änderungen in dem Verhalten von Passagier- und Touristenschiffen zurückzuführen. Die Zunahmen in der Kategorie „Plastikschnüre“ deuten vielleicht auf lokale Veränderungen in der Intensität der Fischerei.

Die Hauptkategorie „Fischerei“ zeigt, dass es generell hier keine Änderungen in der Anzahl der Müllteile gab. Es ist durchaus möglich, dass die Fischereiartikel zum größten Teil versehentlich ins Meer gelangen und nicht absichtlich außerbords geworfen werden. Schiffstau, obwohl in der Hauptkategorie enthalten, können auch aus der Schifffahrt oder von Off-shore-Installationen stammen. Es ist auch anzumerken, dass Plastikschnüre hauptsächlich aus der Fischerei stammen.

Mit Ausnahme von Amrum, Büsum und Minsener Oog nahm die Anzahl der Glasflaschen in der Hauptkategorie „Glas, Porzellan“ in den letzten zehn Jahren auf den übrigen Kontrollstrecken signifikant ab.

Die Ermittlung von generellen Trends in der Anzahl der gefundenen Müllteile in der Hauptkategorie „Holz“ ist wegen der sehr unterschiedlichen Quellen der Bestandteile dieser Kategorie nicht sinnvoll. Bearbeitete Holzteile wie Bretter, Pfähle und Balken stammen am wahrscheinlichsten aus der Schifffahrt. Bäume, Äste und Faschinen stammen zum größten Teil aus Arbeiten im Küstenschutz an der deutschen Nordseeküste. Signifikante Abnahmen in der Menge der Bretter, Pfähle und Balken, die durch die Schifffahrt ins Meer gelangen, wurden für Scharhörn, für zwei der drei niedersächsischen Strecken (Mellum-Nord und -Süd) und für eine der Strecken in Schleswig-Holstein (Föhr) gemessen.

Mit Ausnahme der signifikanten Abnahme auf Scharhörn, gab es keine signifikanten Änderungen in der gefundenen Menge der Nahrungsmittelteile. Außer auf Föhr, wo eine signifikante Abnahme in der Menge der Schuhe und Stiefel registriert wurde, gab es ebenfalls keine signifikanten Änderungen in der gefundenen Menge der Kleidungsstücke.

In dem vorgelegten Bericht wurden die Faktoren, welche die Menge an angespültem Müll beeinflussen könnten, wie vorherrschende Winde, die Häufigkeit der Schiffe in benachbarten Gewässern oder Veränderungen in der Nutzung der verschiedenen Verpackungsmaterialien, diskutiert. Richtungsänderungen der vorherrschenden Winde haben offenbar keinen messbaren Einfluss auf die Ergebnisse gehabt. Nicht quantifiziert werden konnte in dieser Untersuchung der Einfluss von Änderungen in der Häufigkeit der Schiffe in benachbarten Gewässern. Festgestellte Änderungen in der Nutzung

verschiedener Verpackungsmaterialien könnten die beobachteten Abnahmen in der Menge von Glasflaschen und Konservengläsern, die an den Kontrollstrecken in den letzten zehn Jahren bis 2002 gefunden wurden, erklären.

Die Ergebnisse der langjährigen Erfassungen von gestrandetem Müll an der deutschen Nordseeküste liefern, so die vorliegende Studie, Nachweise dafür, dass die angespülte Menge für einige Müllbestandteile in den letzten zehn Jahren bis 2002 abgenommen hat. Die Müllteile der Kategorien, bei denen Abnahmen registriert wurden, stammen wahrscheinlich aus der Schifffahrt und von Fischereifahrzeugen. Einige der Abnahmen können durch Änderungen in der Nutzung vielseitiger Verpackungsmaterialien erklärt werden; andere sind durch Veränderungen im Gütertransportweg von Stückgut hin zum Containertransport zu erklären. Die generelle Abnahme in der Menge z.B. der am Strand gefundenen Milchtüten, die höchstwahrscheinlich aus der Schifffahrt - inklusive der Fischereifahrzeuge - stammen, ist ein Indiz dafür, dass die in der südlichen Nordsee eingebrachte Müllmenge dieser Art in den letzten zehn Jahren gesunken ist.

Abnahmen in der Menge des Plastikmülls an deutschen Nordseestränden konnten im untersuchten Zeitraum bis 2002 nicht festgestellt werden. Wenn die Menge an Müll, die durch die Schifffahrt eingebracht wird, generell zurückgegangen wäre (es gibt Indizien dafür), hätte man dies an den Kontrollstrecken erwartet. Plastik ist haltbarer als andere Materialien und hat eine viel längere Lebensdauer im Wasser und dadurch höhere Chancen, am Strand angespült zu werden. Im Untersuchungszeitraum bis 2002 hat die Nutzung von Plastik als Verpackungsmaterial zugenommen. Möglicherweise ist das Fehlen von rückläufigen Trends in der Kategorie Plastik hierdurch zu erklären.

Eine nicht unerhebliche Menge Müll wird durch die Schifffahrt und durch Fischereifahrzeuge in das Meer eingebracht, der z.T. an der deutschen Nordseeküste angespült wird. Die negativen Auswirkungen der Müllverschmutzung der Meere sind vielfältig, die ökonomischen und sozialen Kosten immens. Probleme, die durch die Müllverschmutzung hervorgerufen werden, reichen von verhedderten Schiffspropellern bis hin zu geschädigtem Fischereigeschirr, von verstopften Wasserfiltern bei Kraftwerken bis hin zu verschmutzten

Stränden, die gereinigt werden müssen. Insgesamt wird geschätzt, dass die Summe dieser Auswirkungen die Küstengemeinden Europas pro Jahr Milliarden Euros kostet. Darüber hinaus sind die negativen Auswirkungen von Müllteilen auf Meeresorganismen und Meeresvögel sehr gut dokumentiert, auch für die deutsche Nordseeküste.

Der Bericht macht deutlich, dass Meeresverschmutzung durch Müll zum größten Teil vermeidbar ist und aus ökonomischen Gründen vermieden werden sollte, weil sie eine Bedrohung des marinen Lebensraumes darstellt und weil sie Menschenleben gefährdet. Die Müllverschmutzung darf nicht zu einem akzeptierten, obwohl unansehnlichen Merkmal der Meeres- und Küstenökosysteme werden.

Fazit des vorgelegten Berichtes ist, dass die Analyse der Ergebnisse der langjährigen Monitoring-Programme für angespülten Müll an der deutschen Nordseeküste gezeigt haben, dass die Erfassung von gestrandetem Müll eine hervorragende und praktische Methode ist, um den Eintrag von Müll in das marine Ökosystem zu dokumentieren. Die Daten des von April 2002 bis Juli 2003 laufenden und hoffentlich in Deutschland und anderen Teilnehmerländern weitergeführten OSPAR-Projektes wird Aussagen über die Menge, Zusammensetzung und Trends in der Müllbelastung der Meere für ein viel größeres Gebiet ermöglichen. Es muss die Grundlage für die Planung von weiteren Maßnahmen sein, die sich gegen diese Art der Verschmutzung im Nordostatlantik richten. Die zurzeit an der deutschen Nordseeküste laufenden Erfassungen sollen optimiert werden, um die Aussagekraft der dadurch gewonnenen Daten zu erhöhen.

Literaturhinweis: FLEET, D. M. (2003): Untersuchung der Verschmutzung der Spülsäume durch Schiffsmüll an der deutschen Nordseeküste – Untersuchung der Müllbelastung an den Spülsäumen der deutschen Nordseeküste. – Umweltbundesamt Berlin, UFOPLAN FAZ 202 96 183: 166 S.

Anschrift des Verfassers:

Naturschutz- und
Forschungsgemeinschaft
Der Mellumrat e.V.
Zum Jadebusen 179
26316 Varel-Dangast
E-mail: info@mellumrat.de

BUCHBESPRECHUNG

LÜDER, RITA (2004):

Grundkurs Pflanzenbestimmung

Eine Praxisanleitung für Anfänger und Fortgeschrittene

372 Seiten, über 2000 farbige Fotos und Zeichnungen; gebunden; ISBN 3-494-01339-X; Quelle & Meyer Verlag, 56291 Wiebelsheim. Einführungspreis bis 31.12.2004: 14,95 EUR (später: 19,80 EUR).



nach den Namen einer Pflanze gefragt wird und muss mit einem Achselzucken antworten: „Weiß ich nicht“. Das vorhandene, gute wissenschaftliche Bestimmungsbuch mit schwer verständlichen Abkürzungen und Fachbegriffen und nicht ausreichend bebildert führt auch nicht zum Ziel. Der vorliegende „Grundkurs Pflanzenbestimmung“ ist eine reich bebilderte Praxisanleitung, die auch Anfängern das exakte Bestimmen mit Hilfe eines wissenschaftlichen Bestimmungsschlüssels ermöglicht. Auch Ungeübte können sich schrittweise in den Schlüssel einarbeiten, der auf dem „Schmeil-Fitschen“ (92. Auflage 2003), dem wissenschaftlichen Standardwerk der Pflanzenbestimmung, basiert.

Der Einführungsteil beschäftigt sich zunächst mit der systematischen Namensgebung und dem Grundbauplan einer höheren Pflanze; aber auch der Naturschutz wird in einem Kapitel angesprochen. Es folgt ein Kapitel über Zeigerpflanzen, die durch ihre Anwesenheit an einem Standort z.B. etwas über das Nährstoffangebot oder die Wasserversorgung des Lebensraumes aussagen.

ein, macht auf Irrtümer, Fehlerquellen und Besonderheiten (z.B. Haupt- oder Nebenblätter, Einzel- oder Fiederblätter, Gallbildung) aufmerksam und beschreibt die verschiedenen Formen der einkeimblättrigen und zweikeimblättrigen Pflanzen. Es folgt der Bestimmungsschlüssel selbst, der die Hauptgruppen nach Blütenmerkmalen bekannt macht und die verschiedenen Pflanzenfamilien des nachfolgenden Bestimmungsteiles mit ihren Merkmalen in Text und Bildern vorstellt. Für den Bestimmungsteil hat die Autorin die 550 häufigsten heimischen Blütenpflanzen ausgewählt (seltene Arten wurden bewusst vernachlässigt), die nach Pflanzenfamilien (incl. der Sporenpflanzen und Grasartigen) geordnet sind; die Beschreibungen der einzelnen Arten kurz und prägnant gehalten und z.T. mit mehreren Abbildungen belegt. Durch Piktogramme werden interessante Hinweise zur Verwendung der bestimmten Pflanze und deren Besonderheit gegeben. – Nach Aussage der Autorin sollte der Spaß am Bestimmen immer im Vordergrund stehen. Diese Praxisanleitung ist sicher eine Erweiterung so mancher schon vorhandener Bestimmungsbücher mit einem akzeptablen Preis.

Nichts ist peinlicher, als wenn man auf einer Wanderung durch Feld und Flur

Der spezielle Teil führt zuerst in den Umgang mit dem Bestimmungsschlüssel

Eike Hartwig

Wir werden es schaffen!

Unser Spendenaufruf zur Gründung der „Naturschutzstiftung des Mellumrates“ im Frühjahr d.J. erbrachte stolze 3115,- €. Das ist ein guter Anfang auf unserem Weg, das „Startkapital“ i.H.v. 10.000 € für den formalen Akt der Stiftungsgründung aufzubringen. Erst damit sind die Voraussetzungen gegeben, durch Zustiftungen, Erbschaften und weiteren Spenden ein Stiftungsvermögen zu schaffen, dass über Stiftungserträge die Naturschutzarbeit des Vereins auf eine breitere finanzielle Basis stellt.

Eine hervorragende Idee hatte ein Vereinsmitglied:
Statt Geschenken zu seinem 70. Geburtstag, erbat er eine Spende zur Gründung der Stiftung.

Bitte unterstützen Sie die Stiftungsgründung mit einer Spende auf das Bankkonto des Mellumrates unter dem Stichwort: „Naturschutz-Stiftung“. Spenden sind steuerlich absetzbar; eine Spendenbescheinigung erhalten Sie von der Geschäftsstelle des Vereins.

Ich bedanke mich für Ihre Unterstützung, mit freundlichen Grüßen

Ihr Vorsitzender, gez. Dr. J. Wrede

