Natur- und Umweltschutz

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

Natur- und Umweltschutz (Zeitschrift Mellumrat) • Band 11, Heft 1 • April 2012

DER MELLUMRAT e.V. wurde 1925
zum Schutz der Nordseeinsel Mellum gegründet.

Heute betreut der MELLUMRAT im Oldenburger Land die Inseln Mellum, Minsener Oog und Wangerooge - Schutzgebiete im Nationalpark "Niedersächsisches Wattenmeer", die Naturschutzgebiete „Strohauser Vorländer und Plate" sowie „Sager Meere, Kleiner Sand und Heumoor" im Binnenland .
Am Dümmer ist der Mellumrat als Mitglied des Naturschutzring Dümmer e.V., Partner der Naturschutzstation.

Aufgaben des MELLUMRATES sind:

- Betreuung von Schutzgebieten auf wissenschaftlicher Grundlage
- Erfassung von Brut- und Gastvogelbeständen
- Erhebungen weiterer für den Natur- und Umweltschutz relevanter Daten
- Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung
- Einsatz von Naturschutzwarten
- Unterhaltung von Stationen und Durchführung von Pflegearbeiten
- Veröffentlichungen, Berichte, Stellungnahmen und Gutachten
- Mitglied der Trägergemeinschaften für die Nationalparkhäuser "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 e.V.
- durch eine einmalige Geldspende oder einen regelmäßigen Förderbeitrag in einer Höhe Ihrer Wahl; durch Sachspenden
- durch Verzicht auf die bei familiären Anlässen, Jubiläen oder im Trauerfall zu erwartenden Aufmerksamkeiten zugunsten einer Zuwendung
- durch Zustiftung in den Stiftungsfonds
- durch eine Berücksichtigung im Nachlaß
- durch ehrenamtliche Mitarbeit in den Schutzgebieten.

Spendenkonto des MELLUMRATES: Raiffeisen-Volksbank Varel-Nordenham
Konto Nr. 121 765 800 · BLZ 282 626 73
„ZUKUNFT NATURSCHUTZ – STIFTUNGSFONDS FÜR DEN MELLUMRAT e.V."
bei der Regionalen Stiftung der LzO: Konto Nr. 140 90 93 · BLZ 280 501 00.

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

Werden auch Sie Mitglied im MELLUMRAT

Sehr geehrte Mitglieder, liebe Freunde und Förderer des Vereins!

Zum Umbruch von Dauergrünland und der Zunahme von Maisäckern für die Biogasproduktion sowie deren negativen Folgen für die Lebensräume bedrohter Arten, wie den Wiesenvögeln, habe ich schon einmal in einem Vorwort Stellung genommen (Bd. 7, H. 2/2008). Das ist aber nur ein Aspekt eines sehr viel größeren Problems.

Umbruch von Dauergrünland im Landkreis Friesland. Foto: Clemens 2012

Eine Projektgruppe der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft (DOG) und des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten (DDA) hat ein „Positionspapier zur aktuellen Bestandssituation der Vögel der Agrarlandschaft“ erarbeitet. Rückgangsursachen und Belastungsfaktoren, aber auch bestandssteigernde Maßnahmen und positive Faktoren werden beschrieben. Aktuelle Entwicklungen werden dargelegt, erforderliche Maßnahmen aufgelistet und Kenntnislücken und Forschungsbedarf aufgezeigt.

Im Namen des Mellumrates, der Mitglied in beiden Verbänden ist, danke ich den Autoren für diesen wichtigen Beitrag und für die Genehmigung der Wiedergabe in unserer Zeitschrift. Möge dieser Appell von DOG und DDA möglichst viele Mitbürger, insbesondere aber Landwirte, Vertreter von Landwirtschaftkammern, Wasser- und Bodenverbänden und der Agrarpolitik erreichen.

Ihr Dr. Jörn Wrede
Vorsitzender

Inhalt

Vorwort des Vorsitzenden des Mellumrat e.V., Dr. Jörn Wrede 3

147. Mitgliederversammlung 4

Ankündigungen und Termine 6

Projektgruppe DOG und DDA:
Positionspapier zur aktuellen Bestandssituation der Vögel der Agrarlandschaft 7

Klimaerwärmung verschiebt Lebensräume schneller als Tiere folgen können .. 14

Oberdiek, N. & A. Bange
Farbberingung als Beitrag zur Erstellung eines Schutzkonzeptes für Kornweihen Circus cyaneus im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ – „echte Insulaners met bonte Been“ 15

Buchbesprechungen 20, 33

Liebezeit, G.:
Mikroplastik – Quellen, Umweltaspekte und Daten zum Vorkommen im Niedersächsischen Wattenmeer 21

Überraschendes von der Pazifischen Auster aus dem Wattenmeer 32

Was denkt Europa über ein Verbot von Plastiktüten? 34

Corringenda zu Band 10, Heft 2 (2011) 35

Titelbild: Bartmeise (*Pamurus biarmicus*) im Schilf auf der Strohauser Plate.
Foto: Lautenbach

Impressum

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

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

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

Internationale Standard Serial Number
ISSN 1619-8565

Gesamtherstellung
KomRegis
Paulstraße 7a
D-26129 Oldenburg

Auflage
1000 Stück

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 Mitgliedsbeitrag (derzeit mindestens 30 EURO) enthalten.

Vorstand des Mellumrat e.V.
1.Vorsitzender
Dr. Jörn Wrede
Watertucht 11
D-26129 Oldenburg
Telefon +49 (0) 441 5 88 06
joern-wrede@web.de

2. Vorsitzender
Dr. Thomas Clemens
Gr. Winkelsheidermoorweg 86
D-26316 Varel
Telefon +49 (0) 4451 8 32 48
clemens.petermann@t-online.de

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

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

Schatzmeister
Dr. Heiko Wohlers
Mutzenbecherstr. 4b · 26131 Oldenburg
Telefon +49 (0) 441 50 30 64

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

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

147. Mitgliederversammlung des Mellumrat e.V.

Von Mathias Heckroth

Die 147. Mitgliederversammlung des Mellumrates fand am Samstag den 17.03.2012 unter Vorsitz von Dr. Jörn Wrede im Nationalparkhaus Dangast statt. Der Vorsitzende begrüßte die Teilnehmer und dankte den Hausherrn des Nationalparkhauses, Herrn Lars Klein für die Nutzung der Räumlichkeiten.

Mit Einladung vom 06.01.2012 wurde zur Mitgliederversammlung fristgerecht geladen, die Versammlung war damit beschlussfähig. Eine Zusammenfassung des Protokolls der 146. Sitzung ist in der Mitgliederzeitschrift erschienen. Das ausführliche Protokoll kann in der Geschäftsstelle eingesehen werden. Der Vorsitzende dankte dem Schriftführer, Herrn Tuinmann, für die Abfassung des Protokolls.

Dr. Wrede dankte auch den Vorstandsmitgliedern, dem Geschäftsführer, Frau Lamche und den Beauftragten für die gute Zusammenarbeit sowie allen aktiven Mitgliedern für ihre Mitwirkung und Unterstützung in der Vereinsarbeit.

Sönke Klug ist aus persönlichen Gründen von seinem Amt als **Referent für Öffentlichkeitsarbeit** zurückgetreten. Zwischenzeitlich wird die Aufgabe von Dr. Thomas Clemens, Mathias Heckroth sowie von Frau Alice Düvel, Medienwirtin aus Zetel, übernommen.

Dr. Gregor Scheiffarth wurde nach seinem Wechsel zur Nationalparkverwaltung auf dem Herbsttreffens des Vereins am 19.11.2011 mit großem Dank von seinem Amt des **Beauftragten für Mellum** verabschiedet. Der Vorstand ernannte Nadine Oberdiek und Andreas Knipping auf der Vorstandsitzung am 26.01.12 zu den neuen Beauftragten für Mellum.

Der Vorstand beschloss auf der Vorstandsitzung am 05.10.2011, die Stationsg**rundstücke auf Wangerooge und Mellum** auf der Grundlage des aktuellen Wertgutachtens vom Oldenburger Landesvereins zu erwerben. Der Kaufvertrag ist inzwischen beurkundet, die Grundstückübertragung wird voraussichtlich im Mai endgültig abgeschlossen sein.

Auf der **Strohauser Plate** hatte im Herbst 2011 das Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven (WSA), basierend auf dem „Unterhaltungsplan Unterweser“, auf den Eigentumsflächen des Bundes am westlichen Weserufer eine Auwaldpflanzung vorgenommen und diese mit Stacheldrahtzäunen vor einer Beweidung gesichert. Noch im Winterhalbjahr 2010/2011 waren etwa 130 hohe Bäume, vor allem aus Gründen des Wiesenvogelschutzes, gefällt worden. An dieser Aktion beteiligten sich das WSA, die untere Naturschutzbehörde des Landkreises Wesermarsch und das Dömänenamt Oldenburg. Nach Einschätzung des Mellumrates ist die Anpflanzung des WSA kontraproduktiv und mit den naturschutzfachlichen Vorgaben und Zielen des Landes zum Wiesenbrüterschutz nicht vereinbar.
In mehreren Gesprächen haben Landkreis und NLWKN versucht, die Maßnahme abzuwenden, bzw. das WSA zu einem Rückbau zu bewegen. Zwar wurden weitere Auwaldanpflanzungen im Nordteil der Insel zurückgestellt, die vorhandene Anpflanzung vor den Höfen bleibt aber unangetastet. Auch der Stacheldrahtzaun bleibt bestehen. Der Mellumrat ist mit der Kompromisslösung nicht einverstanden und wird versuchen, gegebenenfalls mit der Unterstützung anderer Naturschutzverbände, das WSA zum Rückbau der Auwaldanpflanzungen und des Stacheldrahtes zu bewegen.

„Strandmüll-Ausstellung“ im Foyer des Nieders. Umweltministeriums. Im Gespräch (v. li.): Hubertus Hebbelmann, Dr. Thomas Clemens, Dr. Erhard Edom, Dr. Burgert.
Foto: Heckroth

Im Herbst 2012 wurde im Auftrage der Domänenverwaltung das Dach im Wohnbereich der Station isoliert, neu eingedeckt und das Mauerwerk gedämmt. Die Haustür auf der Westseite sowie ein kleines Fenster wurden ausgetauscht.
Nach einem Vorversuch im vergangenen Jahr wurde ab Anfang März erstmals der Nordwestpolder überstaut. Die Staatliche Vogelschutzwarte regte diese Maßnahme an, da solche flach eingestauten Flächen von Uferschnepfen in der Ansiedlungsphase intensiv genutzt werden und zu einer Verbesserung der Lebensbedingungen dieser stark gefährdeten Art führen können. Der bisherige Naturschutzwart Volker Lautenbach hat die Strohauser Plate Mitte März verlassen und steht dem Mellumrat in dieser Saison nicht mehr zur Verfügung.

Die Zusammenarbeit mit der **Nationalparkverwaltung** (NPV) verläuft sehr gut. Die Arbeiten des Mellumrates, welche weit über den Rahmen der im Kooperationsvertrag festgelegten Tätigkeiten hinausgehen, finden große Anerkennung und Respekt. Dessen ungeachtet bringt

der Mellumrat schon jetzt jährlich ca. 14.000 € zusätzlich eigene Finanzmittel für die Arbeit in den Nationalparkgebieten ein. Die finanzielle Situation verschärft sich in diesem und den folgenden Jahren durch den Wegfall von ca. 9.000 € Unterstützung durch das Instituts für Vogelforschung (IfV) bei der Betreuung von Mellum. Das IfV setzt inzwischen andere Forschungsschwerpunkte. Die NPV ist bemüht, Mittel zur Deckung der zusätzlichen Kosten bereitzustellen. Es wurden jedoch bisher keine konkreten Zusagen gemacht.

Das Bruterfolgsmonitoring im Auftrage der NLPV bei Löffler und Silbermöwe auf Mellum, bei Lach- und Heringsmöwe auf Minsener Oog und beim Austernfischer auf Wangerooge soll fortgesetzt und durch Untersuchungen bei der Flussseeschwalbe auf Minsener Oog und dem Austernfischer auf Mellum erweitert werden. Auch Untersuchungen zur Prädation bei Wiesenvögeln auf Wangerooge sollen fortgeführt werden.

Mögliche Maßnahmen zur Verbesserung des Bruthabitats für Seeschwalben auf der **Insel Minsener Oog** im Rahmen der erforderlichen Ausgleichsmaßnahmen für den Windpark Nordergründe auf Minsener Oog wurden zwischen der NPV, dem WSA und dem Mellumrat abgestimmt. Sie wurden am 24.01.12 dem Vorhabenträger EnergieKontor aus Bremen vorgestellt. EnergieKontor muss nun eine Maßnahmen- und Ausführungsplanung erstellen. Damit wurde das Planungsbüro IBL beauftragt, das voraussichtlich auch die naturschutzfachliche Baubegleitung übernehmen wird. Die Monitoringaufgaben, die erst nach Erstellung der Maßnahmenplanung festgelegt werden, sollen vom Mellumrat durchgeführt werden.

Auf der Insel Mellum hat das Institut für Vogelforschung seine Forschungsaktivitäten eingestellt. Dies hat für den Mellumrat zur Folge, dass ein zusätzlicher Naturschutzwart eingestellt werden muss und sich zusätzliche Kosten für die Verpflegungsfahrten, Einkauf, Müllentsorgung etc. ergeben.

Der **Naturschutzring Dümmer** (NARI) blick auf eine erfolgreiche Saison zurück. Die Zusammenarbeit mit der Natur- und Umweltschutzvereinigung Dümmer e.V. (NUVD) verlief gut und wird auch in 2012 fortgesetzt.

Die Naturschutzwarte 2012 (von li. nach re.): Hinten Josch Brun (FÖJ Wangerooge), Thomas Schimmer (Minsener Oog), Dr. Joachim Horstkotte (Mellum), Carina Gsottbauer (Wangerooge) Vorne Friederike Neiske (Strohauser Plate), Michael Zirpel (FÖJ Wangerooge), Doris Graf (Wangerooge). Nicht auf dem Foto: Rüdiger Freigang (Mellum), Cristin Kunze (Stroh. Plate). Foto: Mellumrat.

Die Stadt Varel hat den Zuwendungsvertrag für das **Nationalparkhaus Dangast** auf Grundlage der geänderten Förderrichtlinie des MU unterzeichnet. Daraufhin wurde ein neuer Trägervertrag zwischen der Stadt Varel, der SDN und dem Mellumrat e.V. abgeschlossen, der die Zusammenarbeit regelt.
Zukünftig wird ein Begleitausschuss mit je zwei Vertretern der Vereine, dem Hausleiter, dem Bürgermeister der Stadt Varel, dem Leiter der Nationalparkverwaltung sowie jeweils einem weiteren Vertreter der Stadt Varel und der Nationalparkverwaltung die Grundzüge der naturschutzfachlichen Arbeit des Nationalparkhauses festlegen.

Für den Betrieb des **Nationalparkhauses „Rosenhaus**“ wurde von der Gemeinde Wangerooge der Zuwendungsvertrag mit der geänderten Förderrichtlinie unterzeichnet. Alle Beteiligten sprachen sich trotz der Mittelkürzung um jährlich 13.000 EUR für eine Fortsetzung der gemeinsamen Zusammenarbeit in der Trägergemeinschaft aus. Die Gemeinde Wangerooge wird ihren finanziellen Anteil der Unterstützung nicht erhöhen; der Fehlbetrag soll durch das Nationalpark-Haus Wangerooge selbst aufgefangen werden. Der Mellumrat wird dem Haus bei der Beantragung von Sondermitteln und der Umsetzung von Projekten beratend zur Seite stehen. Mit dem energetischen Umbau des Hauses soll noch in diesem Jahr begonnen werden.

Geschäftsführer Mathias Heckroth teilte mit, dass dem Verein seit der letzten Mitgliederversammlung 18 **neue Mitglieder** beigetreten sind. Bei drei Austritten beläuft sich der Mitgliederstand auf 20 juristische und 326 persönliche Mitglieder.

Herr Heckroth stellt die **Besetzung der Stationen** im Jahr 2012 vor. Erstmals konnten nicht alle Stationen adäquat besetzt werden, so dass Werkverträge für Naturschutzwarte ausgeschrieben werden mussten. Damit ist die Betreuung aller Schutzgebiete mit kompetenten Mitarbeitern gesichert. Der Einführungslehrgang der Naturschutzwarte fand vom 11. bis 16.03.2012 statt.

Die **Sonderausstellung** zum Thema **Strandvermüllung**, gefördert durch die Naturschutzstiftung Region Friesland-Wittmund-Wilhelmshaven und der Landessparkasse zu Oldenburg, ist zur Zeit im Foyer des Umweltministeriums in Hannover ausgestellt und wird dann ab Ostern den Sommer über im Nationalparkhaus auf Neuwerk im Nationalpark „Hamburgisches Wattenmeer“! zu sehen sein.
Herr Heckroth legt die **Jahresrechnung** 2011 vor. Herrn Schwarting oblag die Kassenprüfung. Es gab keine Beanstandungen und der Vorstand wurde einstimmig entlastet. Der Haushaltsplan 2012 wurde von der Versammlung einstimmig angenommen.

Zahlreiche Gäste besuchten den **Vortrag** „Vom Wattenmeer zur Arktis und zurück - Zugstrategien arktischer Gänse“ von Dr. Julia Stahl, Uni Oldenburg.
Das ausführliche Protokoll der Sitzung kann in der Geschäftstelle eingesehen werden.

Ankündigungen und Termine

Exkursionen des Mellumrates für Mitglieder und Gäste

Führungen Strohauser Plate

Sa. 21.04.2012, 12:30 „Aufbruch in der Frühling“
Sa. 28.04.2012, 16:00 „der Kiebitz lädt ein“
Sa. 26.05.2012, 15:30 „alles schöne macht der Mai“
So. 10.06.2012, 05:00 „Schilfbrüter bitten zum Konzert“
So. 17.06.2012, 11:00 „Sommer auf der Strohauser Plate“
Sa. 30.06.2012, 08:00 „Sommer auf der Strohauser Plate“
Sa. 07.07.2012, 15:00 „Sommer auf der Strohauser Plate“
Sa. 04.08.2012, 14:00 ein Kleinod der Wesermarsch
Weitere Infos und Anmeldung bei der Bürger- und Touristikinformation Stadland, Te. 04732 / 921292
E-Mail: info@stadland.de.

Mit der WEGA II von Wilhelmshaven nach Mellum

Sa. 11.08. 2012 08.00 – 17.00 Uhr

Mit der WEGA II ab Fedderwardersiel nach Mellum

Die. 11.09.2012 09.30 – 19.30 Uhr
Mi. 10.10.2012 08.30 - 18.30 Uhr
Anmeldung erforderlich: Schifffahrtsgesellschaft WEGA II, Kapitäne Reinhild & Dieter Nießen, Wilhelm Kochstr. 13, 26969 Butjadingen, Tel. 04736 / 103302, Fax: 04736 / 103328, Bordtelefon: 0172 / 4117902
niessen01@aol.com, www.wega2-info.de
Kosten: Erwachsene 45,- €, Kinder bis 12 J. 35,- €; Familienkarte (2 E. + 2 K.) 135,- €

Erfahrungsaustausch & Mellumexkursion der Wasser- und Watvogelzähler des Mellumrates am Sa. 22.09.2012

An den WWZ auf Wangerooge, Minsener Oog, Mellum, am Jadebusen und der Strohauser Plate sind jährlich ca. 60 Zähler beteiligt. Die Fahrt mit der WEGA II von Fedderwardersiel und der Besuch der Insel Mellum dient dem Erfahrungsaustausch und ist ein „Dankeschön“ des Vereins für die ehrenamtliche Leistung der Vogelzähler. Anmeldung bei der Geschäftsstelle des Mellumrates erforderlich.

Herbsttreffen des Mellumrates
Das Herbsttreffen des Mellumrates findet am 10.11.2012 im Forst Upjever statt. Treffen um 14.30 an der Gaststätte „Forsthaus Upjever“, Führung zu den renaturierten „Krickmeeren“, anschließend Vorträge aus den Schutzgebieten im Lokal.

4. Zugvogeltage
Vom 06. – 14.10.2012 finden die im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ die Zugvogeltage statt. Der Mellumrat wird sich mit eigenen Aktivitäten am Programm beteiligen. Informationen unter: www.zugvogeltage.de

9. Deutsches See- und Küstenvogelkolloquium der AG Seevogelschutz
Vom 23. bis 25. November 2012 veranstaltet die AG Seevogelschutz in Zusammenarbeit mit der Nationalparkverwaltung Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft für Schleswig-Holstein und Hamburg e.V. (OAG) und dem Erlebniszentrum Naturgewalten Sylt in List (Hafenstrasse 37, 25992 List/Sylt, www.naturgewalten-sylt.de) das 9. Deutsche See- und Küstenvogelkolloquium.Thematisch wird es wieder darum gehen, wie der Zustand der See- und Küstenvogelbestände als typischem und charakteristischem Bestandteil der Biodiversität an unseren Küsten aktuell einzustufen ist und welche Belastungs- und Gefährdungsfaktoren auf die Brut- und Rastvögel an Nord- und Ostsee wirken. Neben Darstellungen von Bestandsentwicklungen sind insbesondere Beiträge aus dem Bruterfolgsmonitoring und Beringungsprogrammen, zur Raum-Zeit-Nutzung, Mauser und Ernährung von Küsten- und Seevögeln willkommen.
Anmeldungen zur Teilnahme am Kolloquium bitte baldmöglichst, spätestens bis 30.10.2012 an: Bernd Hälterlein, Nationalparkverwaltung Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer Schlossgarten 1, 25832 Tönning, Mail: bernd.haelterlein@lkn.landsh.de

„Die eine Generation baut die Straße, auf der die nächste fährt“

Dieses wunderschöne Zitat aus China beschreibt die Voraussetzung, unter der generationenübergreifend alles weiter im Fluß erhalten bleibt. Dazu sind aber immense Kraftanstrengungen erforderlich. Dies betrifft u. a. auch die Bewahrung der Natur und ihre Artenvielfalt.

Der Mellumrat e. V. hat sich dieses seit 1925 erfolgreich zur Aufgabe gemacht, insbesondere im nordwestdeutschen Küstenraum. Aber ohne ausreichende finanzielle Mittel ist sein breit angelegtes Tätigkeitsfeld nicht sicher darstellbar. Aus diesem Grund hat der Verein Anfang 2008 unter dem Dach der Regionalen Stiftung der Landessparkasse zu Oldenburg/LzO den: „Zukunft Naturschutz – Stiftungsfonds für den Mellumrat e. V.“ errichtet. Dieser soll langfristig dazu beitragen, unabhängig von der jeweiligen Haushaltssituation des Landes dauerhaft die ehrenamtliche Arbeit des Mellumrates abzusichern. Ferner ermöglicht er die Schaffung von Freiräumen für zusätzliche, dringend erforderliche Projekte sowie die Stärkung des Umweltbewusstseins.

Spenden und Zustiftungen sind daher willkommen, um die vielfältigen Bemühungen des Vereines gemeinsam angehen zu können. Mit Ihrer Zuwendung an die

Regionale Stiftung der LzO
Konto: 140 90 93
BLZ: 280 501 00
VWZ: Stiftungsfonds Mellumrat

wirken Sie ein Stück weit mit an der Gestaltung der besagten „Straße“ für nachfolgende Generationen – und hier, unmittelbar in Ihrer Region.
Ihre Zuwendung können Sie übrigens steuerlich geltend machen, da unsere Stiftung als gemeinnützig anerkannt ist. Auch testamentarische Verfügungen zu Gunsten dieses gesonderten Stiftungsfonds sind möglich.

Zukunft Naturschutz

Gabriele Mesch
Geschäftsführerin
Regionale Stiftung der LzO

Positionspapier zur aktuellen Bestandssituation der Vögel der Agrarlandschaft

Projektgruppe Vögel der Agrarlandschaft – der Deutsche Ornithologen-Gesellschaft und des Dachverband Deutscher Avifaunisten

Erarbeitet von: Dr. Martin Flade, Dr. Christoph Sudfeldt, Dr. Krista Dziewiaty, Dr. Hermann Hötker, Dr. Dr. Jörg Hoffmann, Petra Bernardy, Jan Dieter Ludwigs, Dr. Ralf Joest, Dr. Torsten Langgemach, Lutz Achilles, Hilke Rühmkorf, Robert Tüllinghoff, Benedikt Gießing, Mathias Kramer, Sven Trautmann, Maike Dankelmann.

Anlass und Zielsetzung

Keine andere Vogelartengruppe war in den letzten Jahrzehnten in Deutschland von so starken und anhaltenden Bestandsrückgängen betroffen wie die Vögel der Agrarlandschaft (u.a. Flade et al. 2008; Fuchs & Saacke 2006b; Hoetker et al. 2007; Krüger & Südbeck 2004; Nehls et al. 2001). Dies gilt auch für weite Teile Europas, insbesondere die EU-Mitgliedsstaaten (Butler et al. 2010; Fuller 2000; Newton 2004; Donald et al. 2001; Burfield & Bommel 2004).

Die Agrarpolitik der Europäischen Gemeinschaft hat trotz der Agrar-Umweltmaßnahmen diese Entwicklung eher beschleunigt als aufgehalten. Das von der EU formulierte Ziel, bis zum Jahr 2010 den Rückgang der Biologischen Vielfalt in der EU zu stoppen, wurde – bezogen auf die Agrarlandschaft – weit verfehlt (Flade et al. 2008, Sudfeldt et al. 2010).

Es zeichnet sich ab, dass unter den gegenwärtigen Bedingungen Bestandsrückgänge der Agrarvögel in den nächsten Jahren nicht gestoppt werden können, sondern sich beschleunigen werden (SUDFELDT et al. 2009). Nach derzeitigem Kenntnisstand werden dazu der Wegfall der EU-Flächenstilllegung, der forcierte Energiepflanzen-Anbau (vor allem von Mais, Winterraps und Grünroggen als Zwischenfrucht), der Rückgang des Dauergrünlandes verbunden mit Absenkungen des Grundwasserspiegels, die Verarmung von Fruchtfolgen sowie evtl. auch eine neue Generation von Pestiziden (Neonikotinoide) entscheidend beitragen. Es deutet sich eine weitere Intensivierung der Landnutzung mit dramatischen Folgen für die Biologische Vielfalt an.

Basierend auf verschiedenen Forschungsprojekten der in der Projektgruppe „Agrarvögel“ der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft versammelten Wissenschaftler liegen umfangreiche Informationen über die Ursachen der negativen Bestandsentwicklung vieler Agrarvogelarten vor.

Die Bestandsdaten selbst werden im Rahmen von Monitoring-Programmen u. a. durch den Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA) erhoben, und u. a. alljährlich im Nachhaltigkeitsindikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ (Sudfeldt et al. 2010) bilanziert, der für den Landschaftstyp „Agrarland“ einen besorgniserregenden Zustand der Biologischen Vielfalt konstatiert und feststellt, dass sich die aktuelle Entwicklung weiterhin von den in der nationalen Biodiversitätsstrategie vorgegebenen Zielen entfernt.

Ziel dieses Positionspapiers ist es, eine fachliche Einschätzung der gegenwärtigen Situation der Agrarvögel und wesentlicher Einflussfaktoren auf deren Bestände vorzunehmen sowie erforderliche Maßnahmen zur Verbesserung der Situation aufzuzeigen.

Rückgangsursachen, Belastungsfaktoren

Die aktuell wirkenden Rückgangsursachen sind großenteils bekannt und dokumentiert. Folgende Einflussfaktoren haben sich in den letzten Jahrzehnten besonders negativ auf die Artenvielfalt und die Bestandsentwicklung der Agrarvögel ausgewirkt:

1. Ausräumung der Agrarlandschaft, insbesondere die Beseitigung von naturnahen Kleinstrukturen wie Ackersäumen, Hecken, Feldgehölzen, Kleingewässern, Brachflächen und unbefestigten Feldwegen (Hoffmann & Kretschmer 1994; Kretschmer et al. 1995; Kretschmer et al. 1997; Hoffmann et al. 2000; Gillings & Fuller 1998; Hinsley & Bellamy 2000).
2. Entwässerung von Feuchtgrünland, Intensivierung der Grünlandnutzung durch enge Nutzungsintervalle, intensive Beweidung und artenarme Neuansaaten. Rückgang strukturreichen Grünlandes aufgrund der Verringerung des Anteils von (Dauer-) Weideflächen zu Gunsten reiner Mahdflächen (Williams & Bowers 1987; Vickery et al. 1999; Vickery et al. 2001).
3. Intensive mechanische Bearbeitung der Agrarflächen in der Zeit wichtiger Fortpflanzungsphasen der Feldvögel, immer kürzere Bewirtschaftungsintervalle (z. B. Mahd von Grünroggen in der Brutzeit (Mai und Juni), Bodenbearbeitung zur Brutzeit (z. B. Mais), großflächige Ernte innerhalb sehr kurzer Zeit (Luick et al. 2011; Dziewiaty & Bernardy 2010; Hötker et al. 2009).
4. Vergrößerung der Schläge und Verringerung schlaginterner Heterogenitäten u. a. durch Nivellierung der Standortbedingungen (Flade et al. 2003, 2006).
5. Starker Rückgang selbstbegrünter Ackerbrachen nach Ende der obligatorischen EU-Flächenstilllegungen ab Ende 2007 (Gillings et al. 2010, Hoffmann 2011).
6. Zunehmender Anbau von nachwachsenden Rohstoffen (vor allem artenarmer Maismonokulturen für Biogas) zu Lasten traditioneller Anbausaaten und auf ehemals unrentablen Minderertragsflächen.
7. Reduktion der Fruchtfolgen und der Kulturpflanzenvielfalt, Rückgang des Anbaus von Sommergetreide und

[1] *Agrarvögel – Unter diesem Begriff werden Vogelarten zusammengefasst, deren Brutbestand in Deutschland wesentlich von landwirtschaftlich genutzten Flächen abhängig ist, z.B. Bodenbrüter, die auf landwirtschaftlich genutzten Flächen in der Agrarlandschaft (Ackerland, Grünland, zeitweilig Brachen) brüten und Arten, die in naturnahen Strukturelementen (Hecken, Baumreihen, Feldholzinseln, Säume) brüten und daselbst oder auf angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen Nahrung suchen.*

Leguminosen (Bernardy et al. 2008; Flade et al. 2003, 2006).

8. Sehr starke Reduzierung der Nahrungsbasis im gesamten Jahresverlauf als Folge des großflächigen Einsatzes von chemischen Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln (Boatman et al. 2004; Campbell et al. 1997; Donald 1998; Burn 2000; Sotherton & Self 2000; Benton et al. 2002) sowie durch die Entwicklung verbesserter, rückstandsarmer Erntetechnologien.
9. Zunahme in der Vegetationsstruktur dichter und schnell wachsender Kulturpflanzen-bestände durch Pflanzenzüchtung, pflanzenbauliche Optimierung zu dichteren und höheren Beständen mit höherem Ernteertrag sowie mineralischer Düngung. Diese dichten Bestände verdrängen die Ackerwildkräuter und sind für am Boden lebende Feldvögel schlecht durchdringbar.
10. Hoher Prädationsdruck für Bodenbrüter durch Raubsäuger (Langgemach & Bellebaum 2005), aber auch durch andere Vogelarten wie z. B. Krähen. Zunahme bei Raubsäugern durch erfolgreiche Tollwutbekämpfung beim Fuchs und möglicherweise auch infolge der Zunahme von Neozoen wie Waschbär und Marderhund.
11. Aufgabe von Grenzertragsstandorten, z. B. Ackerflächen mit niedrigen Bodenzahlen. Nachteilig auf ungenutzten Grünlandstandorten ist die nachfolgende Gehölzsukzession.
12. Anhaltender Flächenverbrauch für Siedlungen, Gewerbe, Straßen, Rohstoffgewinnung, u. a. die Aussiedlung landwirtschaftlicher Gebäude in die unverbaute Landschaft mit Folge der Lebensraumverluste für Agrarvogelarten (Schwandner & Langgemach 2011; Sudfeldt et al. 2010).

Abb. 1: Entwicklung der EU-Stilllegungsflächen in Deutschland von 1990 bis 2009 (Umbruch der Hälfte aller Stilllegungsflächen nach Aufhebung der Verpflichtung 2007!).

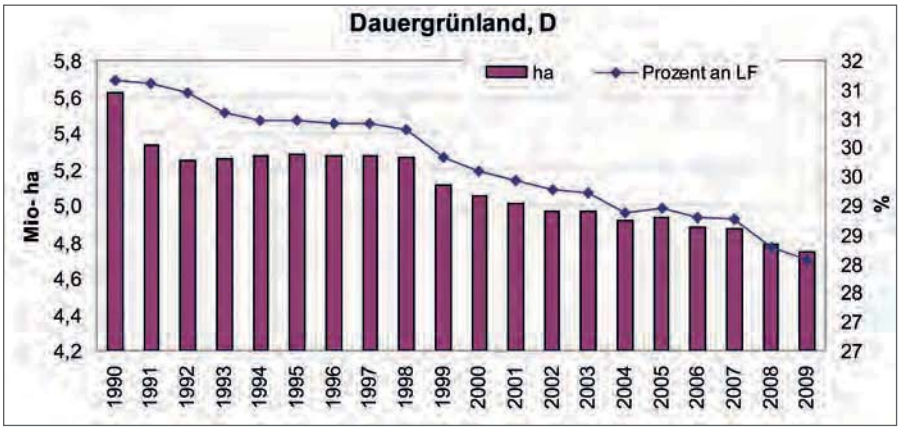


Abb. 2: Entwicklung des Dauergrünlands in Deutschland von 1990 bis 2009.

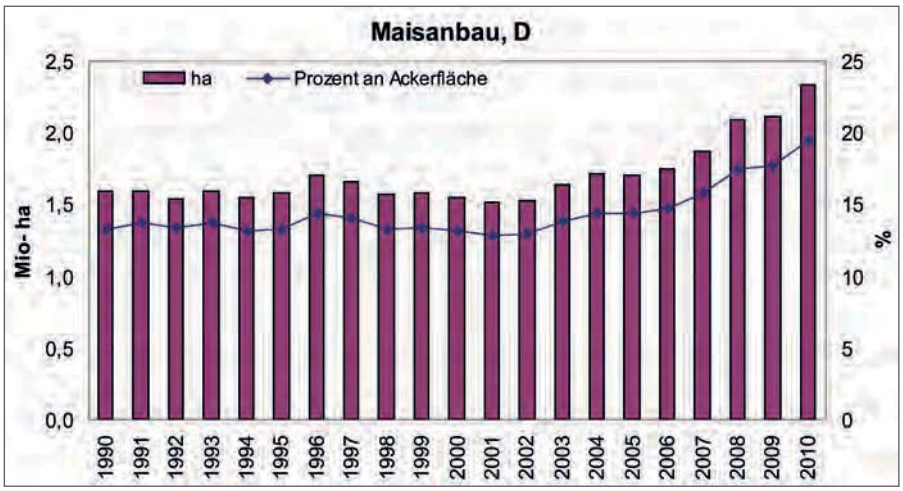


Abb. 3: Entwicklung des Maisanbaus in Deutschland von 1990 bis 2009.

Die Grauammer profitierte von der Flächenstilllegung. Foto:Kruckenberg

Die Feldlerche verschwand vielerorts infolge von Intensivierung der Landwirtschaft und Steigerung des Maisanbaus. Foto: Kelm

13. Bäuerliche Hofstellen, Ställe und Feldscheunen, die Lebensräume für Greifvögel und Eulen, Sperlinge und Schwalben bieten, werden teilweise durch industrielle Anlagen ersetzt, in denen Nahrung und Nistmöglichkeiten fehlen (Shrupp 2003).

Bestandssteigernde Maßnahmen, positive Faktoren

Nachfolgend werden einige der besonders wichtigen Faktoren zur positiven Beeinflussung der Bestände der Agrarvögel benannt:

1. EU-Flächenstilllegungen bis 2007: zeitweise Erhöhung des Anteils von ein- bis mehrjährigen Stilllegungen auf über 10 % des Ackerlandes. Dadurch hatten sich die Bestände verschiedener Agrarvögel ab etwa Mitte der 1990er Jahre teilweise erholt, z. B. Grauammer, Braunkehlchen und Wiesenweihe (Hoffmann & Kiesel 2007; Hoffmann et al. 2007; Hoffmann & Kiesel 2009; Fischer 2006; Herrmann & Dassow 2006; Herrmann & Fuchs 2006; Flade et al. 2008).
2. Zunahme des ökologischen Landbaus, insbesondere, wenn zusätzlich Naturschutzaspekte gezielt berücksichtigt werden (Chamberlain et al. 1999; Christensen et al. 1996; Hole et al. 2005; Fuchs & Bachinger 2008).
3. Grünlandextensivierung auf allen Standorten und besonders, wenn sie mit Anhebung des Grundwasserflurabstandes bzw. Wiedervernässung von Moor- und Auenstandorten, oder auf grundwasserfernen Standorten mit gezielten Naturschutzmaßnahmen (z. B. Extensivbeweidung) verbunden ist. Positivwirkungen u. a. für Wiesenlimikolen, Wachtelkönig und Braunkehlchen (Hötker et al. 2007).
4. Erhaltung und Neuschaffung von nährstoffarmen, extensiv genutzten Offenlandschaften, z. B. auf ehemaligen Truppenübungsplätzen und in Tagebaufolgelandschaften als Ersatzlebensräume z. B. für Heidelerche, Steinschmätzer und Brachpieper.
5. Gezielte Artenschutzprojekte, z. B. für die Großtrappe mit großflächigen Extensivierungen sowie Rotations- und selbstbegrünten und gemanagten Dauerbrachen, längeren Phasen mit Bewirtschaftungsruhe, Einrichtung Bodenprädatoren freier eingezäunter Schutzzonen (Langgemach 2009).
6. Vertragsnaturschutz für Grünland und Ackerland.
7. Direkter Schutz der Nistplätze seltener Arten, z. B. Wiesenweihe, Wiesenlimikolen vor (Zer)Störungen während der Flächenbewirtschaftung und vor Bodenprädatoren.
8. Behördliche Überwachung der Einhaltung des Bundesnaturschutzgesetzes, insbesondere § 21 (Biotopverbund, Biotopvernetzung), Stärkung der Gebietsbetreuungen durch haupt- und ehrenamtliche Naturschutzfachkräfte.
9. Erhöhung der Fruchtartenvielfalt und deren Flächenanteile in Ackerbaugebieten, Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln (Henderson et al. 2009).

Von dem gegenwärtig zunehmenden und großflächigen Mais- und Rapsanbau werden die Mehrzahl der Agrarvögel benachteiligt. Lediglich einige der Rast- und Nahrungsgäste können davon in der Agrarlandschaft zeitweilig profitieren: Dies betrifft vor allem Schwäne, Gänse und Kraniche während der Zugzeiten und der Überwinterung.

In der Gesamtbilanz überwiegen deutlich die negativ wirkenden Faktoren im Vergleich zu den wenigen positiven, die zumeist nur lokal oder regional wirksam werden. Daher sind bei der überwiegenden Anzahl der Agrarvogelarten aktuelle sowie langfristige Abnahmen im Brutbestand feststellbar. Diese Tendenz wird ungebremst anhalten und sich voraussichtlich sogar noch beschleunigen, wenn nicht zügig wirkungsvolle Maßnahmen ergriffen werden, die den aktuellen Entwicklungen entgegensteuern.

Die im Rahmen von Cross Compliance für alle landwirtschaftlichen Betriebe geltenden Bestimmungen sowie die bisher praktizierten Agrarumweltmaßnahmen (AUM) sind in ihrer Wirksamkeit zur Erhaltung und Verbesserung der Agrarvogelbestände offenbar nicht hinreichend (Thomas et al. 2004). Unabhängig davon, dass die Effizienz der bislang etablierten AUM umfassend hinsichtlich ihres Erfolges zur Erhaltung und Verbesserung der Biodiversität sowie des Vogelschutzes analysiert, evaluiert und angepasst werden sollten, wird offenkundig, dass einige der Marktregulierungsmaßnahmen, wie die früher obligatorische Flächenstilllegung, wesentlich stärkere Auswirkungen auf die Entwicklung von Agrarvögeln entfaltet haben als die Palette der bisherigen AUM. Insgesamt zeigt sich, dass wirksame Maßnahmen zur Sicherung der Biodiversität in der Agrarlandschaft bisher noch weitgehend fehlen.

Aktuelle Entwicklungen

Die Agrarlandschaft unterliegt zurzeit einem tief greifenden und dramatischen Strukturwandel, der vor allem aus der

Der Wiesenpieper ist Brutvogel in Dünen, Salzwiesen und auf Dauergrünland mit hohem Grundwasserstand. Foto: Kelm

Die Schafstelze zählt zu den Wiesenvögeln und ist vor allem auf Viehweiden anzutreffen. Foto: Lautenbach

Zunahme der Produktion von Energiepflanzen und der damit verbundenen Flächenverknappung für die Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln resultiert. Aktuell entsteht ein stark zunehmender Nutzungsdruck auf die gesamte Agrarlandschaft und damit eine verstärkte Nutzungskonkurrenz, die sich auch in steigenden Boden- und Pachtpreisen und zunehmender Bodenspekulation äußert. Zudem finden täglich Umwidmungen von Agrarflächen in der Größenordnung von noch immer fast 100 ha statt, die u. a. für den Ausbau des Verkehrsnetzes sowie Ansiedlung und Ausbau von Wohn- und Gewerbebetrieben genutzt werden und damit als Lebensraum für Vögel der Offenlandschaft verloren gehen.

Zu den wichtigsten Gründen der aktuellen Verschlechterung der Brut- und Nahrungshabitate bei der Mehrzahl der Agrarvogelarten zählen:

1. Abschaffung der EU-Flächenstilllegung seit Ende 2007.
2. Starke Zunahme des Energiepflanzen-Anbaus, insbesondere von Mais und Winterraps, teilweise in Kombination mit Zwischenfrüchten wie Grünroggen, der bereits im Mai geerntet wird.
3. Schaffung großflächiger Bewirtschaftungseinheiten mit einheitlichen Kulturen (ebenso „Blocknutzung“ aneinander grenzender Schläge mit nur noch einer Kultur).
4. Intensivierung von Grünlandflächen durch erhöhte Düngung und häufigere Mahd.
5. Abnahme des Dauergrünlandes sowie Verringerung von extensiv genutzten, naturnahen Grünlandflächen.
6. Die Aufgabe von Grenzertragsstandorten und nachfolgendes Überwachsen mit Sekundärvegetation (Gehölze, Hochstauden und Röhrichte).

Insbesondere die Energiepflanzenproduktion nimmt, vor allem in Zusammenhang mit dem Bau von Biogasanlagen, wesentlich schneller zu als erwartet. Durch die lukrative Bioenergie-Förderung im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) werden auf den Naturschutz ausgerichtete Finanzmittel offensichtlich systematisch auskonkurriert. Diese Entwicklung wirkt nicht nur in der konventionellen Agrarlandschaft sondern bis in die Natura-2000-Kulissen. Sie integriert die Ziele des Biodiversitätsschutzes der Bundesregierung daher auf keine befriedigende Weise.

Der anhaltende Bestandsrückgang der

Bestandsindex-Kurven aus dem deutschen Brutvogelmonitoring des DDA

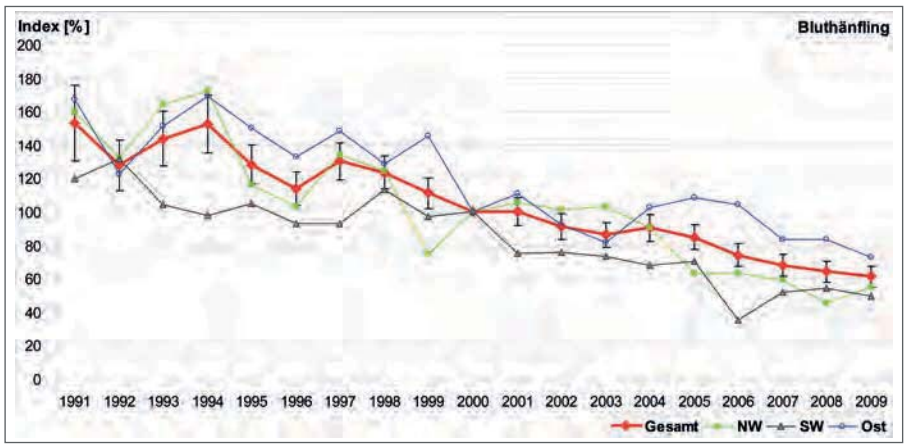


Abb. 4: Entwicklung des Bestandes des Bluthänflings in Deutschland von 1991 bis 2009.

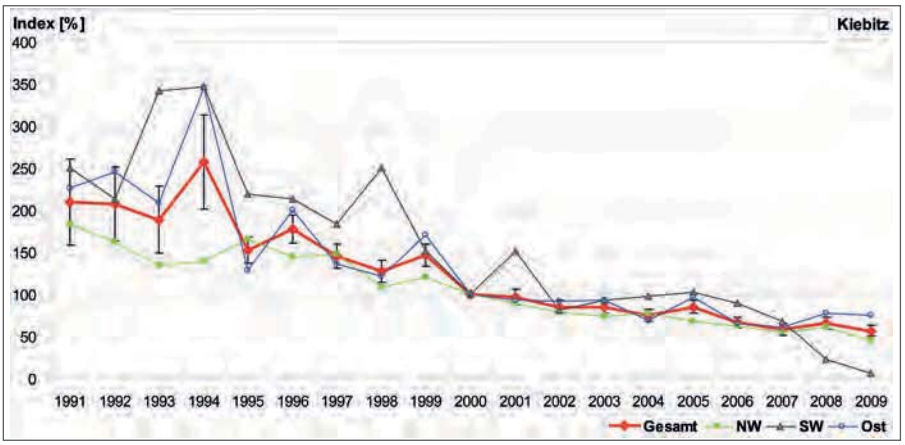


Abb. 5: Entwicklung des Bestandes des Kiebitz in Deutschland von 1991 bis 2009.

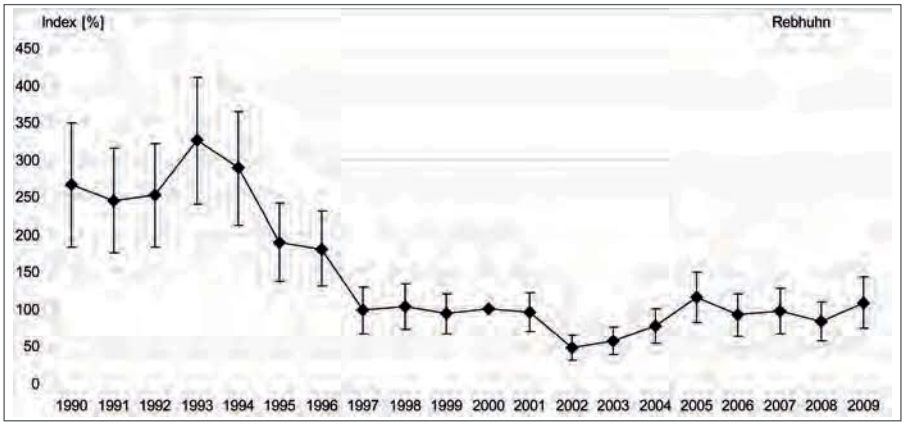


Abb. 6: Entwicklung des Bestandes des Rebhuhns in Deutschland von 1990 bis 2009.

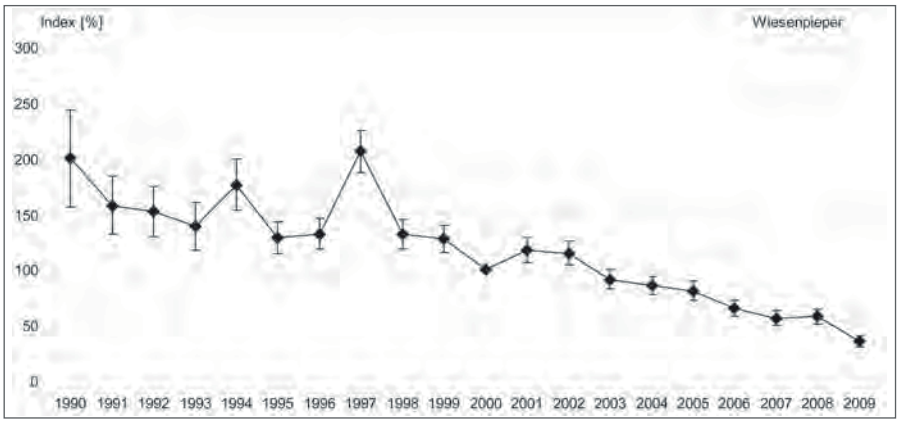


Abb. 7: Entwicklung des Bestandes des Wiesenpiepers in Deutschland von 1990 bis 2009.

Agrarvögel, die als Bioindikatoren den Zustand der Natur und Umwelt im deutschen und europäischen Indikatorenbericht charakterisieren, verdeutlicht die negative Umwelt-, Natur- und Biodiversitätsentwicklung in der Agrarlandschaft. Die stetige Abnahme der Brutbestände unterstreicht den erforderlichen Handlungsbedarf zur Verbesserung der Lebensraumbedingungen der Agrarvögel sehr nachdrücklich.

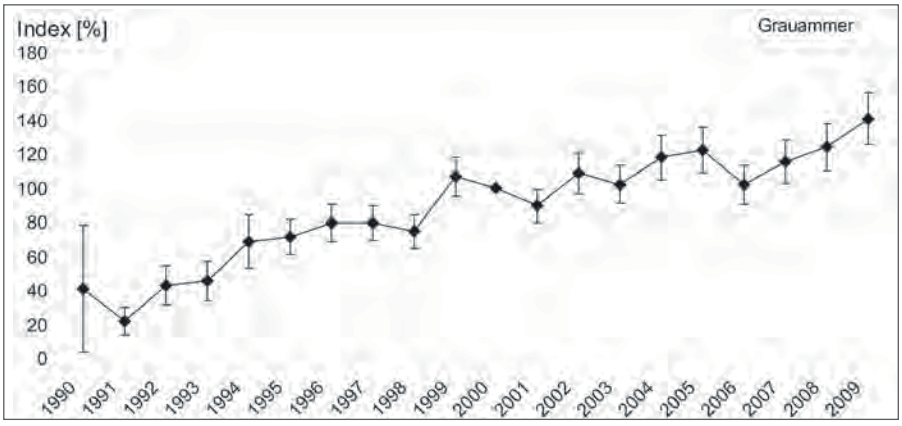


Abb. 8: Entwicklung des Bestandes der Grauammer in Deutschland von 1990 bis 2009. Diese Art hat sehr stark von den Stilllegungsflächen profitiert.

Erforderliche Maßnahmen

Zu den dringend erforderlichen agrar- und umweltpolitischen Maßnahmen zur Stabilisierung und Umkehr der negativen Entwicklungen bei den Agrarvögeln gehören insbesondere:

1. Wiedereinführung eines Flächenanteil von 10 % selbstbegrünter Ackerbrachen in Form ein- oder mehrjährige Flächenstilllegungen. Möglich ist die teilweise Ausgestaltung dieser Flächen mit biodiversitätsfördernden Maßnahmen, z. B. entsprechend des Handbuchs „Naturschutzbrachen im Ackerbau“ (Berger & Pfeffer 2011).
2. Umbruchverbot für Dauergrünland.
3. Ergänzung des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes zur Verknüpfung der Förderung von Bioenergieerzeugung um verpflichtende Auflagen zur Sicherung und Verbesserung des Schutzgutes Biodiversität.
4. Förderung von landwirtschaftlichen Maßnahmen, die der Verbesserung der Lebensraumbedingungen für Agrarvögel (als Bioindikatoren) dienen, z. B. Öko-Audit bei Einhaltung standortangepasster Fruchtfolgen, Erhöhung der Kulturartenvielfalt, Förderung des Anbaus von Sommergetreide und Leguminosen sowie Erhalt von Stoppelfeldern im Winterhalbjahr.
5. Verstärkte Förderung des ökologischen Landbaus in Verbindung mit naturschutzfachlichen Zielen (Stein-Bachinger et al. 2010).
6. Sicherung einer regional und naturräumlich angepassten Mindestausstattung der Agrarlandschaften mit naturnahen Kleinstrukturen, z. B. Hecken, Feldholzinseln, breite Säume, Kleingewässer, Lesesteinhaufen, Blühstreifen, in Ergänzung zu (nicht anstelle von!) selbstbegrünten Ackerbrachen.
7. Wiederherstellung und Förderung extensiver Nutzungen auf Dauergrünland.
8. Verstärkte und angemessene Förderung der Offenhaltung von Grenzertragsstandorten durch extensive Beweidung und/oder Mahd.
9. Verstärkte Förderung extensiver Weidesysteme auf Moor- und Auenstandorten in Verbindung mit Wiedervernässungen.
10. Einrichtung weiterer Reservate für empfindliche Wiesenvogelarten.
11. Verstärkte Förderung gezielter Artenschutzmaßnahmen, z. B. Gelegeschutz für Bodenbrüter.
12. Deutliche Verringerung der Umwidmung von Agrarflächen.
13. Obligatorische Berücksichtigung der Anbauflächen für Energiepflanzen bei Umwelt- und FFH-Verträglichkeitsprüfungen für die Genehmigung von Biogasanlagen.
14. Entwicklung von für den Vogelschutz effizienteren Agrarumweltmaßnahmen sowie verbesserte finanzielle Ausstattung und Ausweitung von gezielten Vertragsnaturschutzmaßnahmen.
15. Deutliche Erhöhung der Mittel zur Beratung und Betreuung der Landwirte zur Erhaltung der Biodiversität.
16. Breite Umsetzung von Agrarumweltmaßnahmen und Vertragsnaturschutzangeboten. Dies erfordert ausreichende finanzielle Mittel und eine ständige Beratung und Betreuung der Landwirte mit Fachpersonal.
17. Vorrangig für die Natura-2000-Gebiete (FFH, EU-Vogelschutzgebiete) und dem Biotopverbund sind verbindliche Vorgehensweisen bei

Das Rebhuhn ist auf Feldraine und Ackerrandstreifen angewiesen. *Foto: Kruckenberg*

Der Rotschenkel brütet im Binnenland oft vergesellschaftet mit Kiebitz und Uferschnepfe. *Foto: Lautenbach*

der Erstellung und Umsetzung der Managementpläne zur Sicherung und Steigerung der Biodiversität in der Agrarlandschaft erforderlich.

18. Konsequente Umsetzung des Paragraphen § 44 Absatz 4 BNatG, der besagt, dass für Vogelarten, die im Rahmen der EU-Vogelschutzrichtlinie besonders geschützt sind der Erhaltungszustand lokaler Population durch die Bewirtschaftung nicht verschlechtert werden darf.

Kenntnislücken und Forschungsbedarf

Zu den aufgeführten Entwicklungen und erforderlichen Maßnahmen bestehen noch teilweise Kenntnislücken und Forschungsbedarf. Dazu zählen u. a.:

- Erarbeitung von Habitatmerkmalen für Indikatorvogelarten in Form von Schwell- und Optimalwerten für quantitative (Kulturen und erforderliche Flächenanteile der Kleinstrukturen) und qualitative Lebensraummerkmale (z. B. Vegetationsstrukturen im Verlaufe der Brutzeit).
- Fragen der Modellierung der Wirkung der verschiedenen Nutzungen und Kleinstrukturen der Agrarlandschaft in Hinblick auf die Lebensraumansprüche der einzelnen Arten, auf deren Vorkommen, Reproduktion und Bestandsveränderungen, differenziert nach biogeografischen Regionen in Deutschland.
- Modellierung der Besiedelbarkeit der Agrarlandschaft durch Agrarvögel und ihrer Reproduktion unter verschiedenen agrarpolitischen Szenarien auf der Basis der ermittelten Schwellen- und Optimalwerte.
- Entwicklung und Integration von biodiversitätsfördernden Maßnahmen in intensive landwirtschaftliche Nutzungssysteme einschließlich Bioenergiepflanzenanbau.
- Erprobungen zur Wirksamkeit von biodiversitätsfördernden Maßnahmen in enger Zusammenarbeit mit Landwirten sowie ökonomische Analysen der Maßnahmen.
- Entwicklung und Erprobung von Verfahren zur Reduktion von Prädationen.
- Untersuchungen zur Auswirkung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, z. B. neuer neonikotinoider Insektizide auf Vögel und ihre Nahrungsgrundlage.
- Auswirkungen des Anbaus neuer ertragreicher Kulturpflanzen und Sorten sowie von gentechnisch veränderten Kulturpflanzen und den damit verbundenen Strukturänderungen auf Agrarvögel und ihre Nahrungsketten (s. Freckleton et al. 2004, Chamberlain et al. 2007).

Literatur

Benton, T. G., Bryant, D. M., Cole, L. & Crick, H. Q. P. (2002): Linking agricultural practice to insect and bird populations: a historical study over three decades. Journal of Applied Ecology 39: 673-687.

Berger, G. & H. Pfeffer (2011) unter Mitarbeit von T.v. Elsen, F. Goffwald, U. Hampicke, K.-U. Hartleb, M. Hauk, J. Hoffmann, H. Kächele, F. Liermann, R. Oppermann, R. Platen, Ch. Saure & D. Scheibe: Naturschutzbrachen im Ackerbau - Anlage und optimierte Bewirtschaftung kleinflächiger Lebensräume für die biologische Vielfalt – Praxishandbuch -. Natur & Text, Rangsdorf, 160 S.

Bernardy, P., Dziewiaty, K., Spalik, S. & P. Südbeck (2008): Was charakterisiert ein „gutes“ Ortolan (*Emberiza hortulana*) Revier? - Analyse als Grundlage für Schutzbemühungen. Vogelkdl. Ber. Nieders. 40: 127-138.

Boatman, N.D., Brickle, N.W., Hart, J.D., Milsom, T.P., Morris, A.J., Murray, A.W.A., Murray, K.A. & Robertson, P.A. (2004): Evidence for the indirect effects of pesticides on farmland birds. Ibis 146: 131 – 143.

Burfield, I. & Bommel, v. F. (2004): Birds in Europe: population estimates, trends und conservation status. 374 S., BirdLife International, Wageningen.

Burn, A. J. (2000): Pesticides and their effects on lowland farmland birds. In: Aebischer, A.D., Evans, A., Grice, P. V., Vickery, J. A.: Ecology and Conservation of Lowland Farmland Birds. British Ornithologists` Union, Tring.

Butler, S. J., L. Boccaccio, R.D. Gregory, P. Vorisek & K. Norris (2010): Quantifying the impact of land-use change to European farmland bird populations. Agriculture, Ecosystems and Environment 137: 348–357.

Campbell, L.H., Avery, M.I., Donald, P., Evans, A.D., Green, R.E. & Wilson, J.D. (1997): A review of the indirect effects of pesticides on birds. JNCC Report, No. 227. Joint Nature Conservation Committee. Peterborough.

Chamberlain, D. E., Wilson, J. D., & R. J. Fuller (1999): A comparison of bird populations on organic and conventional farm systems in southern Britain. Biol. Conservation 88: 307-320.

Chamberlain, D.E., Freeman, S.N. & J.A. Vickery (2007): The effects of GMHT crops on bird abundance in arable fields in the UK. Agriculture, Ecosystems and Environment 118: 350-356.

Christensen, K. D., Jacobsen, E. M., & H.

Für das Vorkommen der Uferschnepfe sind Extensivbeweidung auf Feuchtgrünland und Schutz vor Bodenprädatoren Voraussetzungen. Foto: Lautenbach

Für den Kiebitz stellen intensive Bewirtschaftungsmethoden und Grünlandumbruch eine Gefährung dar. Foto: Lautenbach

Nohr (1996): A comparative study of bird faunas in conventionally and organically farmed areas. Dansk Orn. Foren. Tisdkr. 90: 21-28.

Donald, P. F. (1998): Changes in the abundance of invertebrates and plants on British farmland. British Wildlife 9: 279-289.

Donald, P. F., Green, R. E. & Heath, M. F. (2001): Agricultural intensification and the collapse of Europes farmland bird populations. Proceedings: Biological Sciences 268 (1462): 25-29.

Dziewiaty, K. & P. Bernardy (2010): Brutvögel und Energiepflanzen. Umwelt und Raum, Institut für Umweltplanung, Hannover, Bd. 1: 115-126.

Fischer, S. (2006): Corn Bunting *Emberiza calandra*. In: Flade, M., Plachter, H., Schmidt, R. & Werner, A. (eds): Nature Conservation in Agricultural Ecosystems. Results of the Schorfheide-Chorin Research Project: 179-183. Quelle & Meyer, Wiebelsheim.

Flade, M., C. Grüneberg, C. Sudfeldt. & J. Wahl (2008): Birds and Biodiversity in Gemany. 2010 Target. DDA, NABU, DRV, DO-G, Münster (54 pp.).

Flade, M., H. Plachter, E. Henne & K. Anders (eds) (2003): Naturschutz in der Agrarlandschaft. Ergebnisse des Schorfheide-Chorin-Projektes. Quelle & Meyer, Wiebelsheim (418 pp.).

Flade, M., H. Plachter, R. Schmidt & A. Werner (eds) (2006): Nature Conservation in Agricultural Ecosystems. Results of the Schorfheide-Chorin Research Project. Quelle & Meyer, Wiebelsheim (720 pp.).

Freckleton, R.P., Stephens, P.A., Sutherland, W.J. & A.R. Watkinson (2004): Amelioration of biodiversity impacts of genetically modified crops: predicting transient versus long-term effects. Proceedings of the Royal Society London B 271: 325-331.

Fuchs, S. & K.S. Bachinger (2008): Naturschutz im Ökolandbau. Bioland Verlags GmbH: 144 S.

Fuchs, S. & B. Saacke (2006a): Skylark *Alauda arvensis*. In: Flade, M., Plachter, H., Schmidt, R. & Werner, A. (eds): Nature Conservation in Agricultural Ecosystems. Results of the Schorfheide-Chorin Research Project: 203-215. Quelle & Meyer, Wiebelsheim.

Fuchs, S. & B. Saacke (2006b): Arable fields as habitat for flora and fauna – a synopsis. In: Flade, M., Plachter, H., Schmidt, R. & Werner, A. (eds): Nature Conservation in Agricultural Ecosystems. Results of the Schorfheide-Chorin Research Project: 248-296. Quelle & Meyer, Wiebelsheim.

Fuller, R. J. (2000): Relationships between recent changes in lowland British agriculture and farmland bird populations: an overview. In: Aebischer, N. J., Evans, A. D., Grice, P. V. & Vickery (eds): Ecology and conservation of lowland farmland birds: pp. 5-16. BOU, Tring.

Gillings, S. & Fuller, R. J. (1998): Changes in bird populations on sample lowland English farms in relation to loss of hedgerows and other non-crop habitats. Oecologia 116: 120-127.

Gillings, S., Henderson, I. G., Morris, A. J. & Vickery, J. A. (2010): Assessing the implications of the loss of set-aside for farmland birds. IBIS 152: 713-723.

Henderson, I. G., Ravenscroft, N., Smith, G. & Holloway, S. (2009): Effects of crop diversification and low pesticide inputs on bird populations on arable land. Agriculture, Ecosystems and Environment 129: 149-156.

Hinsley, S. A. & Bellamy, P. E. (2000): The influence of hedge structure, management and landscape context on the value of hedgerows to birds: A review. Journal of Environmental Management 60(1): 33-49.

Herrmann, M. & A. Dassow (2006): Quail Coturnix coturnix. In: Flade, M., Plachter, H., Schmidt, R. & Werner, A. (eds): Nature Conservation in Agricultural Ecosystems. Results of the Schorfheide-Chorin Research Project: 194-203. Quelle & Meyer, Wiebelsheim.

Herrmann, M. & S. Fuchs (2006): Grey Partridge *Perdix perdix*. In: Flade, M., Plachter, H., Schmidt, R. & Werner, A. (eds): Nature Conservation in Agricultural Ecosystems. Results of the Schorfheide-Chorin Research Project: 183-194. Quelle & Meyer, Wiebelsheim.

Hoetker, H., P. Bernardy, D. Cimiotti, K. Dziewiaty, R. Joest & L. Rasran (2009): Maisanbau für Biogasanlagen – CO2 – Bilanz und Wirkung auf die Vogelwelt. Ber. Vogelschutz 46: 83 - 101.

Hoetker, H., H. Jeromin & J. Melter (2007): Entwicklung der Brutbestände der Wiesen-Limikolen in Deutschland - Ergebnisse eines neuen Ansatzes im Monitoring mittelhäufiger Brutvogelarten. Vogelwelt 128: 49-65.

Hoffmann, J. (2011): Erfordernis eines Ausgleichs für den Verlust von Ackerbrachen am Beispiel der Vögel. Acto ornithoecologica, Jena 7. 1/2: 3 – 14.

Hoffmann, J. & J. Kiesel (2009): Farmland bird indicator on the basis of abundance and landscape systematization. Avocetta 33: 79-86.

Hoffmann, J. & J. Kiesel (2007): Abundanzen und Populationen von Brutvogelarten als Grundlage für einen Vogelindikator der Agrarlandschaft. Otis 15: 61-77.

Hoffmann, J., J. Kiesel, D.-G. Strauss, J. M. Greef & K.-O. Wenkel (2007): Vogelindikator für die Agrarlandschaft auf der Grundlage der Abundanzen der Brutvogelarten im Kontext zur räumlichen Landschaftsstruktur. Landbauforschung Völkenrode, 57/4: 333-347.

Hoffmann, J. & H. Kretschmer (1994): Einfluss der Struktur von Saum- und Kleinbiotopen intensiv genutzter Ackerflächen auf das Artenspektrum und die Siedlungsdichte der Brutvögel. Archiv für Nat. – Lands. 33: 1-15.

Hoffmann, J., H. Kretschmer & H. Pfeffer (2000): Effects of patterning on biodiversity in Northeast German agro-landscapes. Ecological studies 147: 325-340.

Hole, D. G., Perkins, A. J., Wilson, J. D., Alexander, I. H. Grice, F. & Evans, A. D. (2005): Does organic farming benefit biodiversity? Biol. Conservation 122: 113-130.

Kretschmer, H., J. Hoffmann, K.-O. Wenkel (1997): Einfluss der landwirtschaftlichen Flächennutzung auf die Artenvielfalt und Artenzusammensetzung. Angewandte Wissenschaft 465: 266-280.

Kretschmer, H., H. Pfeffer, J. Hoffmann, G. Schrödl & I. Fux (1995): Strukturelemente in Agrarlandschaften Ostdeutschlands : Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz. ZALF-Bericht 19, Müncheberg: 164 S.

Krüger, T. & P. Südbeck (2004): Wiesenvogelschutz in Niedersachsen. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 41: 1-123.

Langgemach, T. & J. Bellebaum (2005): Prädation und der Schutz bodenbrütender Vogelarten in Deutschland. Vogelwelt 126: 259 – 298.

Langgemach, T. (2009): Die Großtrappe in Deutschland – gerettet? Falke 56: 456-463.

Luick, R., P. Bernardy, K. Dziewiaty & K. Schümann (2011): „Superstar“ Energiemais. Landwirtschaft 2011 – Der kritischer Agrarbericht. AgrarBündnis e.V., Konstanz, S. 131–135.

Nehls, G., B. Beckers, H. Belting, J. Blew, J. Melter, M. Rode & C. Sudfeldt (2001): Situation und Perspektive des Wiesenvogelschutzes im Nordwestdeutschen Tiefland. Corax 18, Sonderheft 2: 1-26.

Newton, I. (2004): The recent declines of farmland bird populations in Britain: an appraisal of causal factors and conservation actions. Ibis 146: 579-600.

Shrupp, M. (2003): Birds, Scythes and Combines. 371 S., University Press, Cambridge.

Sotherton, N. W. & Self, M. J., Eds. (2000): Changes in plant and arthropod biodiversity on lowland farmland: an overview. Ecology and Conservation of Lowland Farmland Birds. British Ornithologists`Union, Tring.
Stein-Bachinger, K., S. Fuchs & F. Gottwald (2010): Naturschutzfachliche Optimierung des Ökologischen Landbaus „Naturschutzhof Brodowin". Naturschutz u. Biol. Vielfalt 90: 1-409.
Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz & J. Wahl (2009): Vögel in Deutschland – 2009. DDA, BfN, LAG VSW, Münster, S. 24 – 37.
Thomas, F., Hartmann, E., Luick, R. & O. Poppinga (2004): Analyse von Agrarumweltmaßnahmen. Naturschutz u. Biol. Vielfalt 4, Bonn – Bad Godesberg: 190 S.
Vickery, J. A., Tallowin, J. R., Feber, R. E., Asteraki, E. J., Atkinson, P. A., Fuller, R. J. & Brown, V. K. (2001): The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources. Journal of Applied Ecology 38: 647-664.
Vickery, J. A., Tallowin, J. T., Feber, R. E., Atkinson, P. A., Asteraki, E. J., Fuller, R. J. & Brown, J. R. (1999): Changes in lowland grassland management: implications for invertebrates and birds. BTO Research Report 22, Thetfort.
Williams, G. M. & Bowers, J. K. (1987): Land drainage and birds in England and Wales. RSPB Conservation Review 1: 25-30.

Klimaerwärmung verschiebt Lebensräume schneller als Tiere folgen können!

Klimawandel wird gegenwärtig als eine bedeutende treibende Kraft für die Abnahme und das Verschwinden von Arten angesehen. Das Verschieben des Lebensraums wird von vielen Arten dokumentiert als eine Reaktion auf die globale Erwärmung des Klimas. Ob aber diese beobachteten Veränderungen schnell genug auftreten, bleibt ungewiss und auch kaum quantifizierbar.

Das Forscherteam um Vincent Devictor, vom „Institut des Sciences de l'Evolution" in Montpellier/Frankreich (früher: „Muséum Nationale d'Histoire Naturelle" in Paris) hat ein einfaches System entwickelt, um die Veränderung in der Zusammensetzung der Vogelgemeinschaft als Reaktion auf die Klimaerwärmung zu messen (Devictor et al. 2008). Dieses System basiert auf einem Gemeinschaft-Temperatur-Index („community temperature index"/CTI), der für eine vorgegebene Artenansammlung das Gleichgewicht zwischen Arten direkt widerspiegelt, die sich bei niedrigen Temperaturen aufhalten, und solchen bei hohen Temperaturen, d.h. wärmeliebenden Arten. Unter Verwendung von Daten von 1.514 Orten aus dem französischen Bruterfassungsprogramm wurden für Frankreich die zeitlichen Trends des „Vogel-CTI" zwischen 1989 und 2006 gemessen. Daraus ergab sich ein überraschendes Resultat: Während der Untersuchungsperiode von 1989 bis 2006 war der Temperaturanstieg in Frankreich mit 0,068^{0}C pro Jahr sehr rasch; dieser Temperaturanstieg ist äquivalent zu einer Verschiebung nordwärts von 273 km in der Temperatur über die letzten 18 Jahre. Die beobachtete Reaktion der Vögel während desselben Zeitraumes ist jedoch nur äquivalent zu einer Nordwärts-Verschiebung der Zusammensetzung der Vogelgemeinschaft von 91 km. Dieses heißt, dass die Vögel ungefähr 182 km hinter der Klimaerwärmung hinterherhinken.

Das Forscherteam machte klar, dass die Methode anwendbar ist für jegliche Taxa mit großräumigen Erfassungsdaten bei Verwendung von entweder Daten zur Abundanz oder zum Vorkommen. Im Rahmen einer weiteren Studie untersuchte das Team von Vincent Devictor zusammen mit Kollegen des Helmholtz Zentrums für Umweltforschung in Halle und anderer internationaler Institute (Devictor et al. 2012) mit der CTI-Methode die klimatische Verzögerung von Schmetterlings- und Vogel-Gemeinschaften auf der Ebene von Europa über fast zwei Dekaden von 1990 bis 2008. Es wurden die Daten von 9.460 Probenorten für Vogel- und 2.130 Probenorte für Schmetterlingsgemeinschaften mit insgesamt 1,5 Mill. Beobachtungsstunden über ganz Europa von Spanien bis Finnland ausgewertet. Die Ergebnisse waren auch bei dieser Studie verblüffend, besonders über den Abstand zwischen Schmetterlingen und Vögel: Von 1990 bis 2008 nahm die Temperatur in Europa nach Berechnungen der Autoren um 0,055^{0}C pro Jahr zu; diese Temperaturzunahme entspricht einer Nordwärts-Verschiebung der Lebensräume von 249 km. Die Veränderungen in der Gemeinschaftszusammensetzung der Vögel und Schmetterlinge sind jedoch nur äquivalent einer Verschiebung nach Norden von 37 km bei den Vögeln und 114 km bei Schmetterlingen. Das heißt, die Vögel „hinken" einer Verschiebung ihrer Lebensräume mit 212 km und die Schmetterlinge mit 135 km hinterher. Beide Gruppen halten also nicht mit der Temperaturzunahme und damit der Klimaerwärmung auf dem Kontinent Schritt.

Die Ergebnisse dieser Studie machen jedoch eine Sorge deutlich: wie am Beispiel der Vögel und Schmetterlinge gezeigt, die zu den beiden am meisten verbreiteten und mobilsten Tiergruppen gehören, kann die Verzögerung bei der Klimaerwärmung diese beiden Lebensgemeinschaften, die auch durch Nahrungsbeziehungen miteinander verbunden sind, auseinanderreißen.

[Devictor, V., R. Juillard, D. Couvert & F. Jiguet (2008): Birds are tracking climate warming, but not fast enough. – Proc. Royal Soc. B. 275: 2743-2748.
Devictor, V., C. van Swaay, T. Brereton, L. Brotons, D. Chamberlain, J. Heliölä, S. Herrando, R. Julliard, M. Kuussaari, Å. Lindström, J. Reif, D. B. Roy, O. Schweiger, J. Settele, C. Stefanescu, A. Van Strien, C. Van Turnhout, Z. Vermouzek, M. Wallis-DeVries, I. Wynhoff & F. Jiguet (2012): Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale. - Nature Climate Change. Advance Online Publication, doi:10.1038/NCLIMATE1347, published online: 8 January 2012.]

Eike Hartwig

Farbberingung als Beitrag zur Erstellung eines Schutzkonzeptes für Kornweihen *Circus cyaneus* im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ – „echte Insulaners met bonte Been“

Von Nadine Oberdiek und Andreas Bange

Kornweihen *Circus cyaneus* gehören zu den seltensten und stark gefährdeten Brutvogelarten in Deutschland (Südbeck et al. 2009). Die Ostfriesischen Inseln im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ und UNESCO-Weltnaturerbe sind für brütende Kornweihen von herausragender Bedeutung, da sie mittlerweile nahezu den gesamtdeutschen Brutbestand beherbergen (Koffijberg et al. 2006). Nach einer deutlichen Populationszunahme bis Ende der 1990er Jahre auf 60 Brutpaare auf den Ostfriesischen Inseln, ging der Brutbestand seither drastisch zurück (Dierschke 2008, Oberdiek et al. eingereicht). Ähnlich steht es um die Kornweihenpopulation auf den Westfriesischen Inseln in den Niederlanden (de Boer & Klaassen 2007). Es muss befürchtet werden, dass die Lebensräume auf den Wattenmeerinseln den Habitatansprüchen der Kornweihen für eine erfolgreiche Reproduktion nicht (mehr) genügen. Aufgrund der herausragenden Bedeutung der Ostfriesischen Inseln für brütende Kornweihen in Deutschland kommt dem Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ eine besondere Verantwortung für den Schutz dieser Vogelart zu. Für einen wirkungsvollen und nachhaltigen Schutz ist ein umfassendes Verständnis populationsbiologischer Zusammenhänge essentiell (vgl. Thyen & Exo 2004). Ein solches Verständnis in Bezug auf die Kornweihenbrutpopulation im niedersächsischen Wattenmeer ist bisher äußerst lückenhaft. Die Gründe für den beobachteten starken Bestandsrückgang sind daher ebenfalls nicht hinreichend erklärt.

Aus diesem Grund ist 2007 ein Forschungsprojekt mit dem Ziel initiiert worden, potentielle Rückgangsursachen sowie die Einflussfaktoren auf die Kornweihenpopulation im niedersächsischen Wattenmeer eingehender zu untersuchen (Oberdiek et al. 2009). Um Ursachen von Bestandsschwankungen identifizieren und lokalisieren zu können und damit Konsequenzen auf Populationsgröße, –zusammensetzung und -entwicklung bestimmen zu können, sind neben Bestandserfassungen die Ermittlung des Reproduktionserfolgs und potentieller Verlustursachen von Bruten zwingend erforderlich (s. Becker 2003, Thyen & Exo 2005).

Da die Kenntnis über die Anzahl anwesender Kornweihenpaare als alleiniger Parameter zur Beurteilung der ökologischen Wertigkeit der Inseln als Brutgebiet für Kornweihen nicht ausreicht, wurde in einem ersten Schritt in diesem Forschungsprojekt ein Bruterfolgsmonitoring für Kornweihen eingeführt (vgl. Thyen et al. 1998). Hierbei werden die jährlichen Reproduktionsraten (Anzahl der geschlüpften Küken, Anzahl ausgeflogener Jungvögel) von Kornweihen auf allen Ostfriesischen Inseln sowie in den Salzwiesenbereichen entlang der ostfriesischen Festlandsküste dokumentiert.

Zusätzlich zum Bruterfolgsmonitoring wurde ein Farbberingungsprogramm aufgelegt, mit dessen Hilfe Aufenthaltsorte und Zugbewegungen der Kornweihen im Bereich des niedersächsischen Wattenmeeres - sowohl innerhalb, als auch außerhalb des Brutgebietes ermittelt werden sollen (siehe Kap. 2). Weitere detaillierte Untersuchungen im Rahmen dieses Vorhabens fokussieren, neben der Habitatwahl von Kornweihen während der Brutzeit insbesondere auf nahrungsökologische Fragestellungen hinsichtlich Beutespektrum, Nahrungswahl sowie Nahrungsverfügbarkeit für Kornweihen während der Brutzeit und deren Einfluss auf den jährlichen Reproduktionserfolg (z.B. Schröder et al. 2010, Feldt 2010, Zeuner 2011).

Ziel dieses wissenschaftlichen Projektes ist, basierend auf den erzielten Forschungsergebnissen, die Erarbeitung eines anwendungsbezogenen Schutzkonzeptes für Kornweihen im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“. Es ist ein Forschungsprojekt der AG Landschaftsökologie der Carl-von-Ossietzky Universität Oldenburg und wird in enger Kooperation mit der Nationalparkverwaltung durchgeführt.

Danksagung

Viele Menschen tragen in vielerlei Art und Weise zum Gelingen dieses Projekt bei. Gedankt sei für ihre Unterstützung, Hilfe und Kooperation Julia Stahl (AG Landschaftsökologie, Universität Oldenburg), Jochen Dierschke (Gavia EcoResearch), Gundolf Reichert und Peter Südbeck (Nationalparkverwaltung), Mathias Heckroth (Mellumrat e.V.), Martin Schulze-Dieckhoff und Matten Reuter (NLWKN, Betriebsstelle Norden-Norderney), Herwig Zang (Niedersächsische Ornithologische Vereinigung), Olaf Geiter (Beringungszentrale Helgoland, Institut für Vogelforschung), Reno Lottmann und Edgar Schonart.

Farbberingungsprogramm für Kornweihen im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“

Das Forschungsprojekt an Kornweihen im Nationalpark beinhaltet neben dem Bruterfolgsmonitoring ein Farbberingungsprogramm, bei dem die Vögel mit Farbringkombinationen individuell gekennzeichnet werden. Durch Beobachtungen und Rückmeldungen der farbberingten Kornweihen können neben Zugbewegungen auch die Aufenthaltsorte (Rast- und Überwinterungsgebiete) außerhalb des Brutgebietes sowohl von adulten, als auch von juvenilen Vögeln identifiziert werden. Mit Hilfe der Farbberingung können daher u.a. Fragen zu Rückkehr- bzw. Überlebenswahrscheinlichkeiten von Kornweihen unterschiedlichen Alters sowie zu Rekrutierungsraten (z.B. auf welcher Insel ist ein Vogel geboren und wohin kehrt er als Brutvogel zurück?) beantwortet werden. Darüber hinaus geben Beobachtungen farbberingter Kornweihen im Brutgebiet Aufschluss über Geburtsortstreue und Brutplatz- bzw. Inseltreue (Dierschke et al. 2010). Rückmeldungen aus Gebieten außerhalb der Ostfriesischen Inseln zeigen uns außerdem, wo sich die Kornweihen im Herbst und Winter aufhalten. Damit können Informationen zur Lage von Rast- und Überwinterungsgebieten

von Männchen, Weibchen und Jungvögeln gesammelt werden.

Beringt werden noch nicht ausgeflogene Jungvögel mit einem Metallring der Vogelwarte Helgoland sowie mit einem individuell codierten Farbring (in den Jahren 2007-2009) bzw. seit 2010 mit einer individuellen Farbringkombination (Abb. 1). Der Farbring über dem Metallring ist der sogenannte Inselkennring und kennzeichnet die jeweilige Insel, auf der der Vogel erbrütet wurde. Alle beringten Kornweihen tragen auf ihrem rechten Bein den Metallring, darüber den Kennring der jeweiligen Insel (Abb. 2). Die Abbildung zeigt jeweils das rechte Bein einer Kornweihe mit Metallring, darüber der Inselkennring, sowie das linke Bein mit dem codierten Farbring bzw. die individuelle Farbringkombination (s. auch Abb.1).

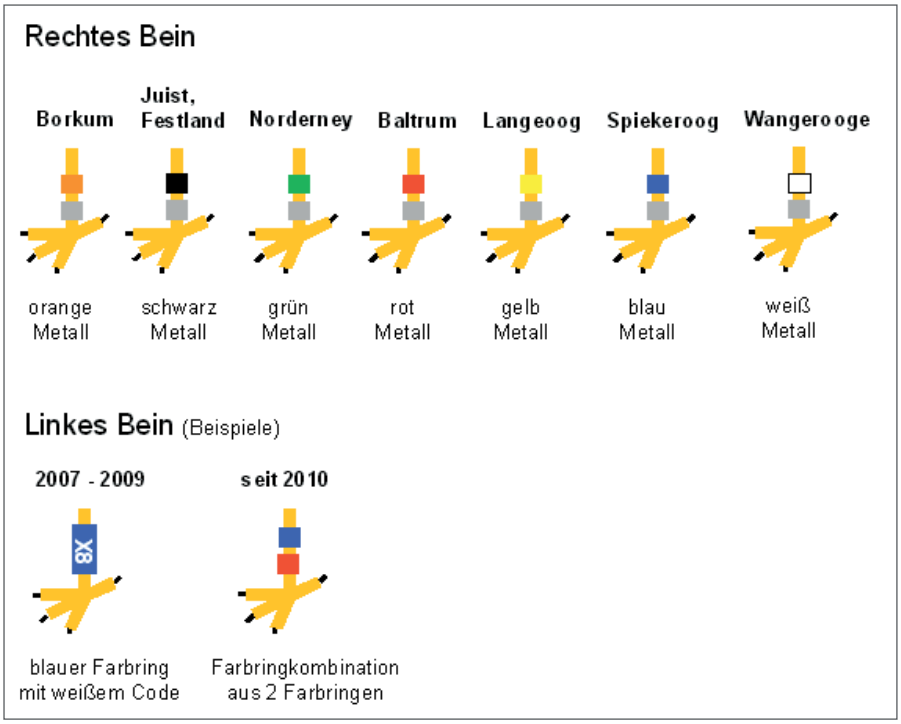


Abb. 2: Farbringschema für Kornweihen im Rahmen des Projektes zur Erarbeitung eines Schutzkonzeptes für diese Art im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer".

Farbberingte Kornweihen auf Wangerooge

Seit 2007 werden im niedersächsischen Wattenmeer junge Kornweihen mit Farbringkombinationen markiert. Auch auf Wangerooge konnten seither sowohl Jungvögel beringt, als auch farbberingte Individuen beobachtet und abgelesen werden. Ende Oktober 2010 wurde ein farbberingtes Kornweihenweibchen in den Wangerooger Dünen beobachtet und fotografiert (Abb. 3). Dieser Vogel ist im gleichen Jahr auf Spiekeroog geschlüpft und Anfang Juli im Nest beringt worden (Abb. 4).

Abb. 1: Farbberingung von Kornweihen im Rahmen der Erarbeitung eines Schutzkonzeptes im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer". Fotos: N. Oberdiek

In der Brutsaison 2011 haben auf Wangerooge zwei Kornweihenpaare erfolgreich gebrütet. Kurz vor dem Ausfliegen wurden die Jungvögel Ende Juni beringt. In einem der Nester konnte einer der Jungvögel schon fliegen und hatte das Nest zum Zeitpunkt der Beringung bereits verlassen. So flogen zwar insgesamt fünf Jungvögel aus, es konnten aber nur vier beringt werden. Bei späteren Kontrollen wurden alle fünf flüggen Kornweihen zusammen mit dem jeweiligen weiblichen Altvogel fliegend und jagend in den Dünen- und Salzwiesen der Insel beobachtet.

Eines der beiden brütenden Weibchen in der Brutsaison 2011 war eine besondere Kornweihe. Das Weibchen trug rechts einen grünen Farbring über einem Metallring und einen codierten blauen Farbring auf dem linken Fuß mit der weißen Aufschrift N2. Es handelte sich um eine der auf Wangerooge farbberingten Kornweihen!

Bereits im Herbst 2010 konnte ein Kornweihenweibchen mit grünem Farbring in den Dünen auf Wangerooge beobachtet werden. Leider war es während dieser Beobachtung nicht möglich, den Vogel zu fotografieren bzw. die Farbringkombination vollständig abzulesen.

Anfang April 2011 konnte dann eine weibliche Kornweihe mit einer Farbringkombination erneut auf Wangerooge beobachtet werden. Dieses Mal wurde der Vogel vollständig und sicher abgelesen, als er während der Jagd kurz frei sitzend an einem Dünenübergang aus kurzer Distanz zu sehen war: rechtes Bein mit grünem Farbring über einem Metallring, linkes Bein mit blauem Farbring mit weißem Code N2. Möglicherweise handelte es sich bei dieser Kornweihe um dasselbe Weibchen, welches im Herbst 2010 bereits auf Wangerooge anwesend war. Dieses Weibchen ist eine echte Insulanerin. Sie ist 2009 in einem Nest auf Norderney geschlüpft und wurde dort Mitte Juni beringt (Abb. 5).

Im weiteren Verlauf der Brutsaison 2011 konnte dieses Weibchen bei Beuteübergaben ihres Männchens und bei Flügen über das Brutgebiet zwar regelmäßig beobachtet, leider aber nicht sehr gut fotografiert werden (Abb. 6). Stark vergrößert (kleines Bild) ist der Farbring zu erkennen.

Abb. 3: Farbberingtes diesjähriges Kornweihenweibchen im Oktober 2010 auf Wangerooge. *Foto: R. Lottmann*

Ausblick

Seit Beginn des Forschungsvorhabens zur Erstellung eines Schutzkonzeptes für Kornweihen im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ im Jahr 2007 wurden insgesamt 103 nestjunge Kornweihen mit individuellen Farbringkombinationen beringt. Nicht nur auf Wangerooge konnten beringte Kornweihen wieder beobachtet werden. Einige Vögel wurden in den Niederlanden gesichtet, wo sie sich zur Zugzeit im Oktober in verschiedenen Rastgebieten aufhielten. Auch wurden Kornweihen aus Überwinterungsgebieten in den südlichen Niederlanden im Winter 2010/11 zurückgemeldet. Rückmeldungen farbberingter Kornweihen aus den in der Literatur genannten klassischen Überwinterungsgebieten in Südwesteuropa (nach Mebs & Schmidt 2006) gibt es bislang nicht.

Zur Brutzeit allerdings konnten noch nicht viele Beobachtungen bzw. Rückmeldungen farbberingter Kornweihen erbracht werden. Bisher sind zwei Vögel als Brutvögel Teil der niedersächsischen Wattenmeerpopulation. Ein Männchen, welches 2007 auf Spiekeroog nestjung beringt wurde, ist seit 2009 dort regelmäßiger Brutvogel. Dazu das Weibchen ‚blau N2’ von Wangerooge, welches erstmalig 2011 gebrütet hat.
Eine fast schon spektakuläre Rückmeldung einer Kornweihe kam im Mai 2011 aus Belgien. Hier wurde beim einzigen belgischen Kornweihen-Brutpaar 2011 ein farbberingtes Weibchen festgestellt. Dieses Weibchen wurde im Rahmen dieses Farbberingungsprogramms im Sommer 2009 in der Leybucht fast flügge beringt.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen trotz der noch geringen Wiederfundrate, dass die Farbberingung von Kornweihen im Nationalpark eine wichtige Methode darstellt, um Informationen über die Aufenthaltsorte der Vögel im Jahresverlauf zu sammeln. Insbesondere können Beobachtungen farbberingter Kornweihen während der Brutzeit dazu beitragen, nähere Kenntnisse zu Rückkehr-, Überlebens- und Ansiedlungsraten in den Brutgebieten auf den Ostfriesischen Inseln zu erlangen. Auch kann damit festgestellt werden, wie geburtsorts- und/oder reviertreu Weibchen und Männchen sind bzw. im Umkehrschluss, wie hoch Emigrationsraten sein können. Gleichzeitig sind Rückmeldungen aus den Rast- und Überwinterungsgebieten von besonderer Bedeutung. Bisher sind die genauen Rast- und vor allem Überwinterungsgebiete der im Bereich des Wattenmeeres brütenden Kornweihen nicht hinreichend bekannt.

Farbberingungsprogramme sind nur dann sinnvoll, wenn sie langfristig angelegt sind. Nur mit Hilfe langjährig durchgeführter Beringungsaktivitäten und dementsprechend langjährig erhobener Daten (Beringungen und Wiederfunde) können Aussagen zu populationsdynamischen Prozessen für die niedersächsische Kornweihen-Brutpopulation gemacht und Rückschlüsse auf Faktoren gezogen werden, die die Populationsentwicklung beeinflussen.

Daher wird in den kommenden Jahren das Farbberingungsprogramm für Kornweihen im Rahmen des genannten Forschungsprojektes fortgeführt. Dieses (und auch jedes andere) Farbberingungsprogramm lebt davon, nicht nur Kornweihen zu fangen und zu beringen. Vielmehr ist die Beringung einer Kornweihe erst dann von Wert, wenn der jeweilige Vogel wieder gesehen wird und eine solche Beobachtung vor allem auch zurückgemeldet wird. Erst solche Informationen zu z.B. Aufenthaltsorten nach dem Ausfliegen, im Herbst oder Winter, Rückkehr ins Brutgebiet, Brutstatus usw. der einzelnen Individuen können dazu beitragen, Einflussfaktoren auf die Population, sowohl innerhalb als auch außerhalb des Brutgebietes, zu ermittelten und so zu einem verbesserten Schutz der Kornweihen im Wattenmeer beizutragen.

Abb. 4: Gleiches Weibchen bei der Beringung Anfang Juli 2010 auf seiner Geburtsinsel Spiekeroog. *Foto: E. Schonart*

Aufruf

Wer im Frühjahr 2012 oder in den kommenden Jahren einen Urlaub auf den Ostfriesischen Inseln plant, dem sei herzlich geraten, sich erst einmal am Anblick einer vorbeifliegenden Kornweihe zu erfreuen und beim zweiten Blick doch unbedingt

auf die Beine zu achten. Vielleicht trägt der Vogel ja bunte Ringe an den Beinen? Auch unvollständige Ablesungen (z.B. wurde nur die Farbe des Inselkennrings erkannt) sind wichtig und wertvoll.

Wenn sie eine beringte Kornweihe gesehen haben, notieren Sie sich ihre Beobachtung (Ort, Datum, Geschlecht,) sowie, wenn möglich und sichtbar, die Farbringkombination des gesehenen Vogels oder auch nur Teile davon. Es hat sich in der Vergangenheit bewährt, die Vögel zu fotografieren und mögliche Farbringe oder Ringaufschriften dann am Computer zu entziffern. Beachten sie bei ihren Beobachtungen im Gelände jedoch immer, auch im Sinne des Kornweihenschutzes, die Wege im Nationalpark nicht zu verlassen.

Und ganz wichtig: Melden sie eine solche Beobachtung unbedingt an diese E-Mail Adresse: **nadine.oberdiek@uni-oldenburg.de**
Sie erhalten dann eine Rückmeldung zur Herkunft und Lebensgeschichte der abgelesenen Kornweihe.

Abb. 5: Weibchen blau N2 nach der Beringung auf Norderney im Juni 2009.
Foto: N. Oberdiek

Abb. 6: Weibchen blau N2 im Brutgebiet auf Wangerooge 2011. *Foto: N. Oberdiek*

Zusammenfassung

Kornweihen *Circus cyaneus* gehören zu den seltensten und gefährdetsten Brutvogelarten in Deutschland. Aktuell brütet nahezu die gesamtdeutsche Brutpopulation auf den Ostfriesischen Inseln im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer". Hier geht der Brutbestand seit einigen Jahren drastisch zurück, wobei die Ursachen und Gründe hierfür nicht eindeutig geklärt sind. Aus diesem Grund wurde 2007 ein wissenschaftliches Ko-operationsprojekt der Universität Oldenburg und der Nationalparkverwaltung mit dem Ziel initiiert, die Einflussfaktoren auf die Kornweihenpopulation im niedersächsischen Wattenmeer zu identifizieren und daraus folgend ein anwendungsorientiertes Schutzkonzept für Kornweihen im Nationalpark zu erarbeiten. Neben der Einführung eines Bruterfolgsmonitorings sowie umfangreichen Untersuchungen zu Habitatwahl und Nahrungsökologie, wurde ebenfalls ein Farbberingungsprogramm für Kornweihen aufgelegt. Mit Hilfe der Farbberingung sollen Informationen zu Aufenthaltsorten außerhalb des Brutgebietes, zu Rückkehr- und Überlebenswahrscheinlichkeiten sowie zu Ansiedlungs- und Rekrutierungsraten von Kornweihen gesammelt werden. Seit 2007 werden auf allen Ostfriesischen Inseln und entlang der ostfriesischen Festlandsküste noch nicht flügge Kornweihen mit individuellen Farbringkombinationen markiert. Auch auf Wangerooge konnten seither sowohl junge Kornweihen beringt werden, als auch beringte Vögel wieder beobachtet werden. In dem Artikel werden Beispiele für Beobachtungen farbberingter Kornweihen, insbesondere auf Wangerooge als Betreuungsgebiet des Mellumrat e.V. gegeben.
Im Hinblick auf die Erarbeitung eines Schutzkonzeptes für Kornweihen im niedersächsischen Wattenmeer wird das Farbberingungsprogramm in den nächsten Jahren fortgeführt. Nur mit Hilfe langjährig durchgeführter Beringungsaktivitäten und dementsprechend langjährig erhobener Daten (Beringungen und Wiederfunde) können Aussagen zu populationsdynamischen Prozessen für die niedersächsische Kornweihen-Brutpopulation gemacht und Rückschlüsse auf Faktoren gezogen werden, die die Populationsentwicklung beeinflussen. Abschließend rufen wir die Leserschaft dazu auf, auf farbberingte Kornweihen bei Besuchen im Nationalpark zu achten und zu melden.

Summary

Hen Harriers *Circus cyaneus* are one of the rarest and highly endangered breeding bird species in Germany. Recently, the almost entire German breeding population is located on the Eastfrisian Islands with the Wadden Sea National park of Lower Saxony. This population is dramatically declining. The causes for the observed population trend are not fully understood yet. For that reason, a scientific co-operation project was initiated in 2007 from the University of Oldenburg and the National park administration. The project aimed at identifying influencing factors for the Hen Harrier population in the Wadden Sea of Lower Saxony in order to develop an implementation-oriented concept for the protection of Hen Harriers in the Wadden Sea National park of Lower Saxony. Besides monitoring breeding success and

further detailed studies concerning habitat selection and foraging ecology, a colourring programme for Hen Harriers was implemented in 2007. Whithin this programme non-fledged Hen Harriers were ringed with individual colourring combinations. This article gives examples for observations of colourringed Hen Harriers, especially on the island of Wangerooge. The colourring programme for Hen Harrier whithin the Wadden Sea National park of Lower Saxony will be continued in the coming years. Only long-term ringing activities and data sets (ringing and re-sighting) give useful information on population dynamics and potentiel impacts on the Hen Harrier breeding population whithin the Wadden Sea of Lower Saxony. Finally, we call up for re-sightings and notification of colourringed Hen Harriers in the Wadden Sea.

Literatur

Becker, P.H. (2003): Biomonitoring with birds. In: Markert, B. A., Breure, A. M. & H. G. Zechmeister (Hrsg.): Bioindicators and biomonitors. Eslevier, Amsterdam: 677-763.

De Boer, P. & O. Klaassen (2007): Minder blauw op de Wadden: achtergronden van de afname van Blauwe Kiekendieven op Ameland en Terschelling. Limosa 80: 129-138.

Dierschke, J. (2008): Bestandsentwicklung von Kornweihe *Circus cyaneus* und Sumpfohreule *Asio flammeus* auf den Ostfriesischen Inseln. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 40: 459-465.

Dierschke, J., Klaassen, O., de Boer, P. & Dijksen, L. (2010): Rekrutierung und Inselhopping von Kornweihen *Circus cyaneus* auf den West- und Ostfriesischen Inseln. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 41: 241-246.

Feldt, T. (2009): Brut- und Jagdhabitatwahl zweier sympatrischer Weihenarten (*Circus cyaneus* und *Circus aeruginosus*) im Nationalpark "Niedersächsisches Wattenmeer". Diplomarbeit, AG Landschaftsökologie, Universität Oldenburg.

Koffijberg, K., Dijksen, L., Hälterlein, B., Laursen, K., Potel, P. & P. Südbeck (2006): Breeding Birds in the Wadden Sea in 2001 - Results of the total survey in 2001 and trends in numbers between 1991-2001. Wadden Sea Ecosystem No. 22, Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Breeding Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven.

Mebs, T. & D. Schmidt (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens - Biologie, Kennzeichen und Bestände. Kosmos Verlag, Stuttgart.

Oberdiek, N., Dierschke, J., Schröder, M., Feldt, T. & Stahl J. (2009): Greifvögel an der Küste in Bedrängnis? – Kornweihen im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer". Vogelwarte 47: 362-363.

Oberdiek, N., Dierschke, J. & Stahl, J. (eingereicht): Brutökologische Untersuchungen an Kornweihen *Circus cyaneus* im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer". Tagungsband zum 8. Deutschen See- und Küstenvogelkolloquium, November 2010, Stralsund.

Schröder, M., Oberdiek, N., Dierschke, J., Feldt, T. & J. Stahl (2010): Wahl des Jagdhabitats von Kornweihen *Circus cyaneus* und Rohrweihen *C. aeruginosus* auf den Ostfriesischen Inseln. Vogelwelt 131: 231-238.

Südbeck, P., Bauer, H.-G., Boschert, M., Boye, P. & W. Knief (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Brutvögel (Aves) Deutschlands. – In: Bundesamt für Naturschutz (BFN) (Hrsg.) (2009): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1), Bonn – Bad Godesberg.

Thyen, S., Becker, P. H., Exo, K.-M., Hälterlein, B., Hötker, H. & P. Südbeck (1998): Monitoring Breeding Success of Coastal birds – Final Report of the Pilot Study 1996-1997. Wadden Sea Ecosystem 8: 1-55.

Thyen, S. & K.-M. Exo (2004): Die Bedeutung von Salzrasen des niederschsischen Wattenmeeres für die Reproduktion von Rotschenkeln Tringa totanus. In: Michael-Otto-Institut im NABU (2004): Schutz von Feuchtgrünland für Wiesenvögel in Deutschland. Tagungsbericht NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.), Bergenhusen.

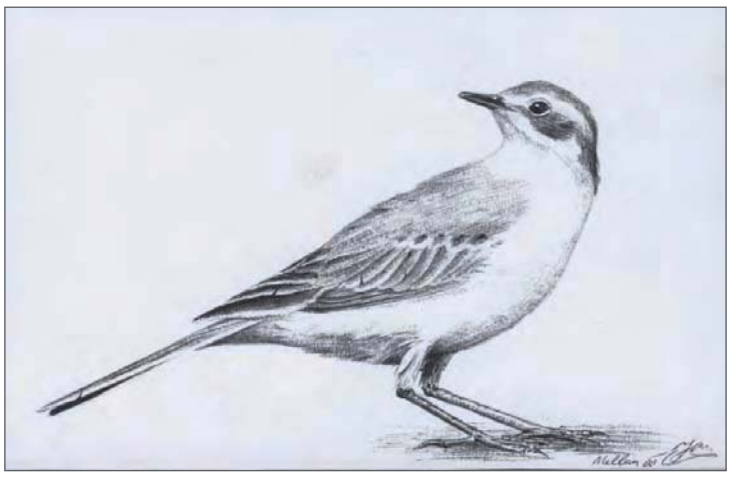
Thyen, S. & K.-M. Exo (2005): Ökofaunistik I – Brut- und Rastvögel. In: Flemming, B. W. (Hrsg.): Untersuchungen der ökologischen Entwicklung einer Außendeichskleipütte als Ergänzung der quantitativen Beweissicherung des Wiederverlandungsprozesses. 1. Abschlussbericht, Senckenberg am Meer, Bericht 03-1: 49-98.

Zeuner, N. (2011): Charakterisierung des Nahrungsspektrums von Kornweihen *Circus cyaneus* im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer" anhand von Gewölleanalysen. Bachelorarbeit, AG Landschaftsökologie, Universität Oldenburg.

Anschriften der Verfasser

Nadine Oberdiek
Institut für Biologie und
Umweltwissenschaften (IBU)
AG Landschaftsökologie
Universität Oldenburg
26111 Oldenburg
E-mail: nadine.oberdiek@uni-oldenburg.de

Andreas Bange
z.Z. Inselstation Wangerooge Ost
Der Mellumrat e.V.
Zum Jadebusen 179
26316 Varel - Dangast



Schafstelze *Zeichnung: Jan Weinbecker*

BUCHBESPRECHUNG

BIRMELIN, Immanuel (2012):

Von wegen Spatzenhirn!
Die erstaunlichen Fähigkeiten der Vögel

204 Seiten, Efalin-Band mit Schutzumschlag; Farbfotos, Farb-Illustrationen, SW-Fotos, SW-Illustrationen; ISBN 978-3-440-13022-3; Franckh-Kosmos-Verlag, Stuttgart; Preis: 19,95 EUR.

Es ist ja nicht groß, das Gehirn der Vögel; nicht größer als eine Nuss, aber ihre geistigen Fähigkeiten sind vergleichbar mit denen von Schimpansen oder Walen. In einem Interview des Verlages mit dem Autor am Anfang des Buches wird gefragt: „Warum hat man die Intelligenz der Vögel so lange verkannt?“ – Die Antwort des Autors drauf: „Dafür gibt es natürlich viele Gründe. Aber einer war sicherlich der anatomische Aufbau des Vogelgehirns. Evolutorisch alte Gehirnteile sind bei Vögeln größer als bei intelligenten Säugern. Sie galten als Sitz der Instinkthandlungen, und demzufolge nahm man auch an, Vögel wären überwiegend nur dazu fähig, ihrem Instinkt zu folgen. Ein Umdenken... fand durch die Erkenntnisse in der Neurobiologie statt. Man stellte

fest, dass auch die ‚alten‘ Hirnteile in ihrer inneren Architektur genauso komplex vernetzt sind wie die von Säugetieren.....“ – Beispiele von geistigen und emotionalen Lern-Leistungen der Vögel kennen wir zu Hauf; hier einige in Schlagzeilen: „Größere Spatzenscharen lösen Probleme schneller“, „Intelligente Papageien bevorzugen einen Fuß“, „Hühner informieren andere durch Gackern über Futter“, „Kolibris erinnern sich an Zeit und Ort ihrer Mahlzeiten“ [http://www.3sat.de/page/?source=/nano/cstuecke/42760/index.html; genutzt am 25. März 2012] – Auch der Autor Immanuel Birmelin hat die neuesten Erkenntnisse der Wissenschaft in seinem Buch zum Thema „Vogelintelligenz“ zusammengetragen und mit seinem eigenen Erleben mit Tieren ergänzt; so leisten Wellensittiche Geburtshilfe, eine Partnerschaft zwischen Papageien kann ein Leben lang halten, und Webervögel bauen ihren Auserwählten kunstvolle Nester. Die Reihe ließe sich verlängern. Alle diese Erlebnisse und Fakten erzählt der Autor mit Respekt vor der Leistung der Tiere, mit Witz und mit Bewunderung. Das Buch ist ein zu empfehlendes, entspannt zu lesendes Werk, das einen unterhaltsamen Einblick in die Fähigkeiten der Vögel gibt.

Eike Hartwig

BUCHBESPRECHUNG

FINCK, Peter, Uwe RIECKEN & Eckard SCHRÖDER (Bearb.) (2009):

Offenlandmanagement außerhalb landwirtschaftlicher Nutzflächen

274 Seiten, broschiert; ISBN 978-3-7843-3973-3; Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 73; Bonn-Bad Godesberg; BfN-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, 48084 Münster; Preis: 18,00 EUR.

Die Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands zeigt, dass sich die Situation der Offenlandbiotope in den letzten Jahren zunehmend verschlechtert hat. Neben den in der Regel landwirtschaftlich genutzten Flächen, die anthropo-zoogenen Ursprungs sind, gibt es offene und halboffene Landschaftstypen, die keiner landwirtschaftlichen Nutzung unterliegen und deren Existenz von dynamischen Prozessen oder geeigneter Pflege oder Management abhängen. Zu diesen schützenswerten Biotoptypen zählen natürliche Pionier-Ökosysteme z.B. im Flussauen, aber auch eine Reihe

von sekundär Biotopen wie ehemalige Kies- und Sand-Entnahmestellen oder Waldlichtungen und Waldwiesen sowie Teile ehemaliger, aufgelassener Truppenübungsplätze. – Um der Situation dieser Offenlandbiotopen eine verstärkte Aufmerksamkeit zu widmen und um Handlungsbedarf für Offenlandlebensräume außerhalb von landwirtschaftlichen Nutzflächen zu äußern, fand im Juni 2008 in der Internationalen Naturschutzakademie auf der Insel Vilm/Mecklenburg-Vorpommern eine Experten-Tagung des Bundesamtes für Naturschutz statt. – Im vorliegenden Tagungsband sind die Referate und Ergebnisse dieser Experten-Tagung zusammengefasst. Es wurden folgende Themenkomplexe behandelt: Offenlandmanagement durch nicht-landwirtschaftliche Beweidung, Redynamisierung von Gewässerlebensräumen, Feuermanagement und Management durch mechanische Störungen. Zu diesen Themenkomplexen wird von Praxisbeispielen berichtet, Probleme vor dem Hintergrund der Ziele der FFH-Richtlinie diskutiert und praxisgerechte Lösungen erarbeitet. – Der vorliegende Tagungsband gibt zum Thema Offenlandmanagement eine gute Übersicht über den aktuellen Diskussionsstand.

Eike Hartwig

Mikroplastik – Quellen, Umweltaspekte und Daten zum Vorkommen im Niedersächsischen Wattenmeer

Von Gerd Liebezeit - in Zusammenarbeit mit Fatehi Dubaish, ICBM

Einleitung

Das Meer dient dem Menschen seit Jahrtausenden zur Entsorgung seiner Abfälle. Solange diese von der Menge her überschaubar und biologisch abbaubar waren, war dies vielleicht oftmals nicht schön, allerdings sorgten biologische, chemische und physikalische, d.h. Bakterien, *UV*-Licht und Wellenschlag, für einen raschen Abbau zu harmlosen Grundbestandteilen.

Mit der Einführung langlebiger Produkte durch den Menschen änderte sich diese Situation. Neben einer Vielzahl von organischen Stoffen wie DDT, polychlorierten Biphenylen, Lindan und vielen anderen ist Plastik heute ein wesentlicher Bestandteil unserer Meere und Küsten (Derraik 2002; Galgani et al. 2010; UNEP 2005). Auch an den Küsten der Nordsee ist Plastikmüll in großen Mengen zu finden (Clemens et al. 2011; Fleet et al. 2009; Umweltbundesamt 2010).

Um Plastik herzustellen, werden Monomere zu Polymeren umgesetzt. Diese sind in der Regel lange Ketten; können aber auch über Verzweigungen komplexe Strukturen bilden. Additive (Tabelle 1) werden dann zugesetzt, um das Polymer zu schützen oder ihm spezielle Eigenschaften zu verleihen.

Produktion, Verwendung und Verbleib

Die globale Plastikproduktion ist seit 1950 von 1,7 auf 265 Millionen Tonnen (2010) angestiegen (http://www.plasticseurope.de). Diese Materialien sind vielseitig einsetzbar und finden sich in unzähligen Anwendungen. Hier dominieren eindeutig Verpackungen aller Art, gefolgt vom Bau- und Automobilsektor. Daneben findet Plastik in großem Maß Verwendung im Medizinbereich (Andrady & Neal 2009).

In Europa wurden 2009 57 Mill. Tonnen Plastik eingesetzt, davon mussten 24,7 Mill. Tonnen als sogenannter „post-consumer-waste“, das heißt unmittelbar nach Gebrauch, entsorgt werden. Davon wurden 42 % deponiert und 58 % wiederverwertet. Von diesem Teil wiederum wird der größte Teil thermisch verwertet, eine euphemistische Umschreibung der Tatsache, dass der Plastikmüll verbrannt wird.
Plastikmaterial wird in zwei große Gruppen aufgeteilt: Thermo- und Hartplastik. Thermoplastik besteht aus langen, nicht miteinander vernetzten Polymerketten. Dieser Kunststofftyp kann daher wiederholt geschmolzen werden und eignet sich zur Wiederverwertung. Hersteller der Ausgangspolymere liefern diese für gewöhnlich in pelletierter Form an die Weiterverarbeiter. Hartplastik andererseits enthält vernetzte molekulare Strukturen, die einer Wiederverwertung entgegenstehen. Den Weiterverarbeitern werden sie in flüssiger oder teilpolymerisierter Form als Pulver geliefert.

Das erste 1869 synthetisch hergestellte Plastik „Parkesin“ gehört zum Thermoplastiktyp, das 1909 vorgestellte Bakelit, das auch heute noch in geringem Umfang hergestellt wird, zum Hartplastiktyp. Insgesamt werden heute sieben Haupttypen unterschieden, von denen sechs in Tabelle 1 zusammengefasst sind. Der siebte Typ umfasst nichtspezifizierte andere Polymerarten.
Die meisten Plastiktypen enthalten neben den eigentlichen Polymeren eine große Menge an Zusätzen, die je nach Verwendung des Plastikmaterials unterschiedlichen Zwecken dienen (Tabelle 2)

Schadstoffe in Plastik

Weichmacher, in der Regel Phthalate, aber auch Ester anderer Carbonsäuren wie Sebacin- oder Adipinsäure, finden sich in zum Teil erheblichen Mengen u.a. in PVC-Produkten. Phthalate wurden und werden u.a. verwendet in Plastiktüten, Nahrungsmittelverpackungen und Lebensmittelfolien, Kosmetika oder Kinderspielzeugen, um nur einige Produkte zu nennen. Da sie nicht an die Polymere gebunden sind, sondern quasi frei zwischen den Molekülketten „schwimmen“, können sie in einer entsprechenden Umgebung aus dem Plastik diffusiv freigesetzt werden und so in die Umwelt gelangen. Neben Weichmachern und anderen Zusatzstoffen (Tab. 2) finden sich auch nicht umgesetzte Ausgangsverbindungen wie z.B. Bisphenol A, Nonylphenol oder Mono-, Di- und Tristyrol.
Yang et al. (2011) finden in einer Untersuchung über das Vorkommen auslaugbarer endokriner Disruptoren[1] in der Mehrzahl der untersuchten Polymeren nachweisbare östrogene Aktivität[2], sogar in solchen, die z.B. als Bisphenol A-frei ausgewiesen waren. Die direkte Freisetzung von Bisphenol A in die wässrige Phase wurde von (Sajiki & Yonekubo 2003) nachgewiesen.

Unbehandeltes Plastik kann mikrobiell angegriffen werden, was z.B. zu Verfärbungen, unangenehmen Gerüchen oder Verlust mechanischer Eigenschaften führen kann. Antimikrobielle Agentien, die z.B. in Lebensmittelfolien zu finden sind ((Appendini & Hotchkiss 2002), umfassen u.a. Oxybisphenoxyarsin (OBPA), Triclosan oder Octyisothiazolinone (Niall 2001). Triclosan gehört zur chemischen Stoffgruppe der polychlorierten Phenoxyphenole und kann bei Sonnenein-

Tab. 1: Die häufigsten Polymertypen und einig Anwendungsbeispiele.

Polymertyp	Anwendung
Polyethylen-Terephthalat	Getränkeflaschen
Polyethylen, hohe Dichte	Milchflaschen, Kosmetikbehälter
Polyvinylchlorid	Wasser-, Abwasserrohre, Fenster-, Türrahmen, Spielzeug
Polyethylen, niedrige Dichte	Plastiktüten, Lebensmittelfolien
Polypropylen	Fahrzeugbau, Verpackungen
Polystyrol	Joghurtbecher, Isoliermaterial

strahlung polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane bilden, die als Sevesogifte bekannt geworden sind[3].

Neben organischen Verbindungen können auch Metalle in Polymeren enthalten sein. So findet sich z.B. Antimon (Sb) in Polyethylen-Terephthalat, einem Co-Polymer, das für Getränkeflaschen verwendet wird. Antimontrioxid wird bei der Produktion als Katalysator eingesetzt und so kann das Produkt mehr al 100 mg Sb/kg enthalten. Antimon hat sowohl akut- als auch chronisch-toxische Wirkungen (Cheng et al. 2010; Richardson 2010). Ebenso wurde vielfach über die Belastung von PVC, vor allem Weich-PVC, das auch in Kinderspielzeugen zu finden ist, mit Blei und Cadmium berichtet (z.B. Cheng et al. 2010; Kumar & Pastore 2007; Stringer et al. 2001; Wilson et al. 1982). Beide Metalle werden als Stabilisatoren in PVC eingesetzt, obwohl zumindest in den USA und der EU ihre Verwendung deutlich eingeschränkt wurde. Sie sind aber in alten Materialien noch vorhanden und können z.B. aus Müllhalden ausgelaugt werden (ARGUS 2000; Wilson et al. 1982) oder im angespülten Plastikmüll an Stränden nachgewiesen werden (Nakashima et al. 2011).

Wird Plastik den äußeren Bedingungen der Meeresumwelt ausgesetzt, werden z.B. Weichmacher, aber auch andere Additive ausgelaugt - das Plastik wird dadurch spröde. Die Geschwindigkeit dieses Prozesses ist abhängig von Polymerstruktur und Molekulargewicht, den vorhandenen Additiven, den Umweltbedingungen und anderen Faktoren. So konnten Sajiki & Yonekubo (2003) und Artham & Doble (2009) zeigen, dass Bisphenol A aus Polycarbonat freigesetzt wird. Aus Polystyrol werden nicht umgesetzte Mono-, Di- und Trimere in die Umgebung abgegeben (Saido et al. 2009). Diese Freisetzung ist temperaturabhängig und somit wohl eher in tropischen Gebieten von Bedeutung als in gemäßigten oder polaren Breiten.

Eintrag von Plastik in das Meer

Bis auf Polyethylen und Polypropylen haben alle anderen Plastiktypen spezifische Dichten >1 (Tabelle 3), d.h. sie werden nach dem Eintrag ins Meer zu Boden sinken. Das erklärt auch die Funde von Plastik auf der Oberfläche mariner Sedimente (Galgani et al. 2000; Galgani et al. 1996).

Tab. 2: Zusatzstoffe zu Plastik.

Zusatzzweck	Stoffbeispiele
Fälschungssicherheit	optischer Aufheller
antimikrobielle Agentien	Silberionen, 10,10'-Oxybisphenoxarsin
Antioxidantien	sterisch gehinderte Phenole sterisch gehinderte Amine Phosphite, Phosphonite, Thioester
Antistatika	Glycerinmonostearate, ethoxylierte Alkylamine
biologisch abbaubare Weichmacher	
Schäumhilfen	Ammoniumhydrogencarbonat
externe und interne Schmierstoffe	Fettsäureamide, Polyolester, Wachse
Füllstoffe	Bariumsulfat, Magnesiumhydroxid
Flammschutzmittel	Halogenierte/phosphorhaltige Verbindungen Aluminium-/Magensiumhydroxid
Duftstoffe Freisetzung Adsorption produktionsbedingter Gerüche	synthetische Moschusverbindungen
Wärmestabilisatoren	Organozinnstabilisatoren, Ba/Cd-Stabilisatoren Ba/Zn-Stabilisatoren
UV-Schutzmittel (s.u.)	Benzophenone, Triazole, Triazine
Pigmente	*Weiß*: Rutil, Anatas, Zinksulfid, Bariumsulfat, Calciumcarbonat *Schwarz*: Ruß
Weichmacher	Phthalsäureester, epoxidierte Pflanzenöle
Prozesshilfen	fluorierte Wachse
Verstärker (Struktur)	Glasfasern

Transfer aus der Wassersäule zum Sediment

Wie auf allen neu in das Meer gebrachten Oberflächen bilden sich auch auf Plastik, unabhängig von der Größe, Biofilme (z.B. Artham & Doble 2009; Harrison et al. 2010; Harrison et al. 2011; Karunasagar & Otta 1996; Lobelle & Cunliffe 2011; Sudhakar et al. 2007; Webb et al. 2009). Nach der anfänglichen Adsorption von gelösten natürlichen Polymeren siedeln sich auf diesen Oberflächen zunächst Bakterien, dann marine Pilze und Mikroalgen an. Tritt eine Wechselwirkung mit suspendierten anorganischen Teilchen ein, kann die spezifische Dichte von Polyethylen oder Polypropylen soweit erhöht werden, dass auch dieses Material zum Sediment gelangen kann.

Bildung von Mikroplastik

Einen generellen Überblick über Mikroplastik in der marinen Umwelt gibt Andrady (2011). Wenige experimentelle Untersuchungen haben sich bisher mit den Vorgängen befasst, die zu einer deutlichen Zerkleinerung von Plastik führen. Als wesentliche Faktoren werden hier (photo)chemische, mechanische und biologische Prozesse angesehen. Neben der Fragmentierung von Makroplastik sind zwei weitere Quellen von Bedeutung. Browne et al. (2011) zeigten, dass bei der Wäsche von Kleidungsstücken mehr als 1900 Fasern pro Kleidungsstück aus Polyester- oder Polyacryl-Polymeren freigesetzt werden können. Diese Fasern werden in Kläranlagen nicht vollständig zurückgehalten, obwohl sie mit Klärschlämmen auch auf landwirtschaftlich genutzte Flächen ausgebracht werden (Zubris & Richards 2005).

Eine weitere Quelle für Mikroplastik sind die so genannten „pre-production pellets“, d.h. das Material, was in pelletierter Form als Ausgangsmaterial für thermoplastische Endprodukte dient. Diese werden häufig an Stränden gefunden (z.B. Denkinger et al. 1990; McDermid & McMullen 2004; Moore et al. 2001; Rios et al. 2007).

Daneben ist Mikroplastik auch in einer

[1]Verbindungen, die Wirkung von natürlichen Hormonen beeinflussen können.

[2]Verbindungen, die die Wirkung natürlicher Östrogene nachahmen oder konterkarieren, werden als östrogen-aktiv bezeichnet. Dies ist die häufigste Form einer endokrinen Disruption.

[3]Weitere Informationen zu Triclosan unter http://www.greenpeace.de/themen/chemie/gebrauchsartikel/artikel/triclosan_gefaehrlicher_bakterienkiller_in_gebrauchsartikeln/ und http://www.beyondpesticides.org/pesticides/factsheets/Triclosan%20cited.pdf

Reihe von Kosmetika enthalten (Gregory 1996; Zitko & Hanlon 1991; Tab. 4). Auffällig ist, dass auch von den als Filmbildnern dienenden Polyacrylaten, die eigentlich wasserlöslich sein sollten, Siebrückstände trotz intensiven Spülens mit destilliertem Wasser gefunden werden.

Daten zur Effektivität der Abwasserklärung liegen für Mikroplastik bislang nicht vor. In jedem Fall lassen sich Fasern und granuläres Material in den Ausläufen von Kläranlagen nachweisen, im Jadebusen z.B. für die Wilhelmshavener Anlage und für alle Siele (F. Dubaish & G. Liebezeit, unveröff.). Damit werden Einträge über Süßwasser zu einer bedeutenden Quelle für Mikroplastik im Küstenbereich.

Wechselwirkung von Mikroplastik mit Umweltschadstoffen

Phthalate, Moschus- und andere synthetische Verbindungen, die im Plastik eingesetzt werden (Tab. 2), zeigen endokrine Wirkung, d.h. sie wirken auf das Hormonsystem des Körpers (Meeker et al. 2009; Oehlmann et al. 2009; Talsness et al. 2009).
Andererseits ist Plastik, und hier vor allem Mikroplastik, aufgrund des hohen Oberfläche/Volumen-Verhältnisses in der Lage, gelöste hydrophobe Schadstoffe zu absorbieren (Rios et al. 2007; Teuten et al. 2007; Teuten et al. 2009; Yang et al. 2011). Hierzu zählen u.a. die „klassischen“ chlorierten Verbindungen wie DDT, PCBs oder HCHs und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (Endo et al. 2005; Frias et al. 2010; Heskett et al. 2012; Karapanagioti et al. 2011; Mato et al. 2001; Ogata et al. 2009). Neben diesen Verbindungen fanden Hirai et al. (2011) polybromierte Flammschutzmittel, Alkylphenole und Bisphenol A. Außer organischen Verbindungen werden aber auch Schwermetalle wie Chrom, Kobalt, Nickel, Kupfer, Zink, Cadmium und Blei von Mikroplastik absorbiert (Holmes et al. 2012).
Ein Transfer der „endogenen“ und der absorbierten Schadstoffe aus dem Plastik in Organismen kann erfolgen, wenn Plastikpartikel mit der Nahrung aufgenommen werden und dadurch in eine chemisch andere Umgebung gelangen.

Abbau von Plastik in der marinen Umwelt

Plastik löst sich nach der Nutzung als Zivilisationsprodukt jedoch nicht einfach in seine Bestandteile auf. Im Gegenteil: Manche Plastikkomponenten brauchen bis zu 1000 Jahre für eine Zersetzung (Tab. 5). Hier muss allerdings berücksichtigt werden, dass diese Zahlen auf der Basis von Kurzzeitexperimenten geschätzt wurden und sich bei verschiedenen Autoren zum Teil erheblich unterscheiden.
Ebenfalls abhängig von den oben genannten Faktoren ist der Abbau von Plastik (Singh & Sharma 2008). Die beim Abbau von Plastik wirksamen Prozesse sind in zusammengefasst.
Mechanische Kräfte, z.B. Wellenschlag an Ständen, zerkleinern versprödete größere Plastikteile. Ein weiterer Weg der Zerkleinerung von Makroplastik ist, vor allem bei Polystyrol, Schnabelpicken (Cadée 2002). Inwieweit auch noch nicht ausgelaugtes Plastik durch Wellenschlag zerrieben werden kann, ist noch nicht bekannt.

Tab. 3: Polymere, die im Meer gefunden werden können – spezifische Dichten und Nutzung (mehr Informationen unter http://plasticsusa.eoinfo.com/specgrav.html).

Polymer	Dichte [g cm^{-3}][1]
Ausrüstung, z.B. Netze, Seile etc.	
Polyethylen	0,91 – 0,97
Polypropylen	0,85 – 0,92
Polyamid (Nylon)	1,02 - 1,15
Polyester	1,38
Verpackungen	
Polyethylen, Polypropylen	0,91 – 0,97
PVC	1,19 – 1,41
Polyester	1,38
Polystyrol	1,05 – 1,07
Polycarbonat	1,20 – 1,22
PET Polyethylenterephthalat	1,34 - 1,39
$Dichte_{Meerwasser}$ (T.S.p.)	1,025

Tab.4: Anteil an Mikroplastik in verschiedenen kommerziell erhältlichen Kosmetika.

Produkt	% Mikroplastik (>40 µm)	Bemerkung
Duschgel 1	0,07	Polyacrylat - Filmbildner
Duschgel 2	0,01	Polyacrylat - Filmbildner
Duschgel 3	0,02	Polyacrylat - Filmbildner
Duschgel 4	1,24	Butylen/Ethylen-Copolymer
Duschgel 5	1,84	Polyethylen
Duschgel 6	1,84	Polyethylen
Peeling 1	2,44	Polyethylen
Peeling 2	4,74	Polyethylen

Eine Rolle beim Laugungsprozess kann auch die Tatsache spielen, dass Plastik in der Lage ist, Wasser aufzunehmen. Koldrack & Rudorf (2012) bestimmten Wasseraufnahme in Plastikmaterial für Unterwasserkabel von bis zu 35 Vol-%. Neben mikroskopischen Veränderungen der Oberfläche wurde auch eine negative Veränderung der mechanischen Eigenschaften festgestellt (s. dazu auch Kootsookos & Mouritz 2004).

Einfluss von Sonnenstrahlung auf die Stabilität von Plastik wird sich erst dann bemerkbar machen, wenn auf diese Weise genügend Energie zum Aufbrechen der Bindungen, vor allem der C-C-Bindungen zur Verfügung steht. Dies ist erst bei Wellenlängen unter 344 nm der Fall, also im UV-Bereich. Die bei der Spaltung gebildeten Radikale setzen sich rasch mit Sauerstoff zu Peroxyradikalen um. Diese reagieren in einer Kettenreaktion entweder mit weiteren C-C-Bindungen unter Bildung eines Peroxids und eines neuen Radikals oder die Reaktion wird durch die Umsetzung zweier Radikale beendet [Kasten 1].

Eine solche Reaktion setzt natürlich voraus, dass das Polymer keine UV-Stabilisatoren enthält. Diese Additive schützen das Polymer durch kompetitive Absorption der UV-Strahlung. Kombinationen mit anderen strahlungsabsorbierenden Verbindungen, z.B. sterisch gehinderten Aminen, werden häufig eingesetzt, um die Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse zu erhöhen [Kasten 2].

Photochemischer Abbau ist also nur bei solchen Plastikteilen möglich, die dem UV-Anteil der Sonnenstrahlung ausgesetzt sind und die keine oder nur wenig UV-Stabilisatoren enthalten. Dieser Anteil dringt, je nach Anwesenheit von Phytoplankton (Chlorophyll), gelösten chromophoren Stoffen (Humin- oder Gelbstoffen) oder suspendiertem partikulärem Material, nur einige Zehner Meter in die Wassersäule ein und verliert mit der Tiefe rasch an Intensität (Vantrepotte & Mélin 2006). Im Vergleich mit einer Exposition an Land wird daher der photochemische Abbau von Plastik, hier vor allem Polye-

Tab. 5: Geschätzte Abbauzeiten in Jahren unter natürlichen Bedingungen im Boden und Wasser (Quelle:www.legambienteonline.it).

Müllbestandteile	Boden	Wasser
Apfelgehäuse	0,25	0,25 - 0,5
Papiertücher	0,25	0,25
Streichhölzer	0,5	0,5
Zeitungen, Zeitschriften	0,5 - >10	0,2
Baumwoll-, Wollkleidung	1	0,7 - 0,8
Milch-, Saftkartons	1	
Zigarettenfilter	1 - 2	2 - 5
Kaugummi	5	5
Aluminiumgetränkedosen	10 - 100	500
Telefon- und andere Karten	>100	1000
Glasflasche	Ca. 400	1000
Polystyrolbehälter	>1000	100-1000
Plastikflasche, -tasche	100-1000	1000

thylen und Polypropylen, im Meer deutlich langsamer vor sich gehen. Spezifisch schwereres Material wie PVC oder Polyester, das rascher zu Boden sinkt, wird diesem Abbauweg zudem weitgehend entkommen. In tieferen Wasserschichten kann dann zwar auch Auslaugung und damit Versprödung stattfinden, dies wird aber aufgrund der niedrigeren Temperaturen ein eher langsamer Prozess sein.

Biologischer Abbau von synthetischen Polymeren wird von Bakterien und Pilzen betrieben (cf. Kyrikou & Briassoulis 2007). Dabei kann der Abbau sowohl aerob als auch anaerob vor sich gehen (Bastioli 2005):

Aerober Abbau

$$C_{POLYMER} + O_2 = CO_2 + H_2O + C_{BIOMASSE}$$

Anaerober Abbau

$$C_{POLYMER} = CO_2 + CH_4 + H_2O + C_{BIOMASSE}$$

Bei beiden Abbauwegen muss das Polymer nicht notwendigerweise vollständig abgebaut werden. Premraj & Doble (2005), Hiroto et al. (1995) und Shah et al. (2008) beschreiben den Abbau verschiedener Polymertypen im Detail.

Für den Abbau im Meerwasser gibt es allerdings bislang nur wenige Daten. In einer ersten Untersuchung konnte Andrady (1990) nachweisen, dass Polyethylen und Polypropylen, verglichen mit dem Abbau an der Luft, in Seewasser deutlich geringere Effekte zeigten. Dies wurde zurückgeführt auf geringere Aufnahme thermischer Energie und reduzierte Verfügbarkeit von Sonnenstrahlung. Ähnliche Ergebnisse erzielten Pegram & Andrady (1989). Weiter beschreiben Sudhakar et al. (2007) maximale Gewichtsverluste nach sechsmonatiger Exposition in Seewasser nahe Chennai, Indien, für Polyethylen von 0,5 bis 2,5 % und für Polypropylen von 0,5 bis 0,6 %.

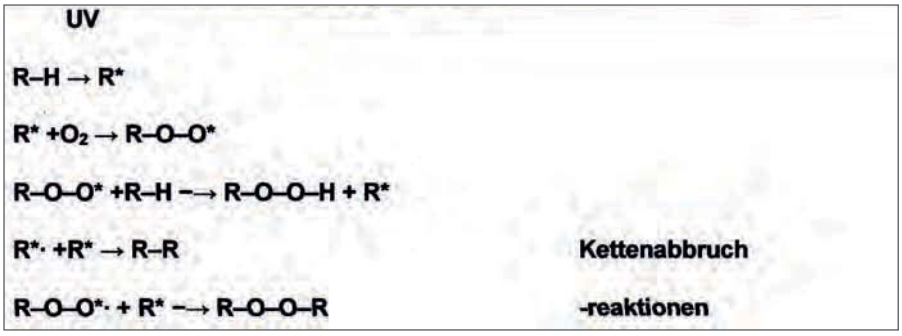
In Mangrovensedimenten zeigt Kathiresan (2003), dass nach neunmonatiger *in situ*-Inkubation 3,77 bis 4,21 % Polyethylen abgebaut wurden. Werden unter Laborbedingungen definierte Bakterien- oder Pilzspezies eingesetzt, erhöhen sich die Abbauraten um eine Größenordnung.

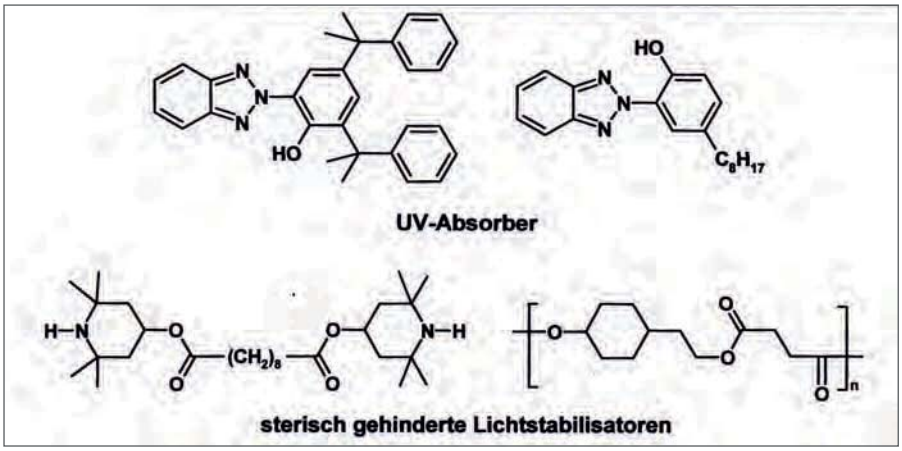
Es muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass die Mehrzahl der vorliegenden Untersuchungen den Abbau von Plastik als z.B. Gewichtsverlust beschreibt; ein Transfer von der Makro- auf die Mikroskala wird dabei nicht berücksichtigt. Ebenso ist zu berücksichtigen, dass Abbaumechanismen in verschiedenen natürlichen Umgebungen andere Effizient zeigen können und dass daher die Übertragbarkeit von Aussagen nicht unbedingt gewährleistet ist. Andererseits lassen neuere Daten vermuten, dass der Abbau von Mikroplastik möglicher weise schneller vor sich gehen kann, als in Tab. 5 zusammengefasst. So zeigen Orr et al. (2004), dass *Rhodococcus ruber* bis zu 8 Gewichts-% Polyethylen innerhalb von 30 Tagen abbauen kann. Interessant dabei ist, dass nach FT-IR-Untersuchungen dieser bakterielle Abbau an Carbonyl-Gruppen beginnt, die durch photochemische Oxidation erzeugt wurden.

Effekte auf marine Biota

Die Effekte von Makromüll auf marine Organismen sind umfassend dokumentiert; z.B. bei Fischen, Seevögeln, Schildkröten oder marinen Säugern (u.a. Allsopp et al., 2006; Azzarello & Vleet 1987, Dantas et al. 2011, do Sul et al. 2011, Moore 2008, OSPAR 2009, Ryan et al. 2009).
Bei Mikroplastik ist bekannt, dass auch dieses Material von verschiedenen Organismengruppen aufgenommen werden kann (Tab. 5). Über die möglichen Effekte wie z.B. Blockade der Magen-Darm-Passage oder Effekte auf die reproduktive Leistung auf Individuen besteht noch kein Konsens.

Fische nehmen Plastik auf, entweder weil sie suspendierte Partikel ohne weitere Differenzierung aufnehmen oder weil diese schon in der Nahrung, d.h. zum Beispiel im Zooplankton, zu finden sind. Zwischen 18 und 33 % der drei untersuchten Wels-Arten aus einem Ästuar in





Nordost-Brasilien enthielten Plastikpartikel, in der Mehrzahl Fasern aus Fischerei (Possatto et al. 2011).
In Kaisergranat (*Nephrops norvegicus*) fanden Murray & Cowie (2011) eine Belastung mit wiederum vor allem Fasern von bis zu 83 % der untersuchten Tiere.

Auf Macquarie Island gesammelte Seebären-Faeces (Exkremente) enthielten fragmentiertes Mikroplastik (Eriksson & Burton 2003). Diese Befunde konnten auch für das Niedersächsische Wattenmeer bestätigt werden (F. Dubaish & G. Liebzeit, unveröff.). Auch hier wurde in Faecesproben von Seehunden und Kegelrobben Mikroplastik nachgewiesen; wie auf Macquarie Island vor allem fragmentiertes Material.

Neben den direkten Wirkungen von Plastik auf marine Lebewesen ist noch ein weiterer Effekt zu berücksichtigen, nämlich Bioinvasion. Plastik kann auch als Transportvektor für invasive Arten dienen (z.B. Aliani & Molcard 2003, Barnes 2002, Barnes & Fraser 2003, Bravo et al. 2011, Carter & Gregory 2005, Thiel et al. 2011).

Mikromüll im Jadebusen

Über das Vorkommen von Mikroplastik im Niedersächsischen Wattenmeer ist bisher wenig bekannt. Liebezeit (2011) berichtet, dass an den Stränden der ostfriesischen Inseln Mikromüll regelmäßig gefunden wird, allerdings ohne quantitative Daten anzugeben. Weitere zurzeit laufende Untersuchungen im Jadebusen zeigen eine hohe zeitliche und räumliche Variabilität sowohl von in der Wassersäule suspendiertem als auch im Sediment zu findenden Material. Mikroplastik wurde in Fischen und im Kot von Seehunden und Kegelrobben nachgewiesen (alle Daten F. Dubaish & G. Liebezeit, unveröff.). Ebenso wurde in den in den Jadebusen und die Innenjade mündenden Sielen Mikroplastik gefunden (G. Liebezeit, unveröff.). Dies ist nicht überraschend, da nahezu in alle Sielzüge aus kommunalen Kläranlagen eingeleitet wird. Auffällig bei diesen vorläufigen Daten war, dass Fragmente, also Reste von Folien, nicht gefunden wurden; dies trotz der Tatsache, dass Plastiktüten, Plastiksäcke und anderes Folienmaterial in großen Zahlen im Makromüll gefunden werden.

Die im Folgenden vorgestellten Untersuchungen befassen sich dem Vorkommen von Mikroplastik am Strand von Minsener Oog und dem Verhalten dieses Materials über den Tidenzyklus.

Tab. 6: Beispiele für die Aufnahme von Mikroplastik durch marine Organismen.

Phylum	Art	Typ	Literatur
Echinodermata (Stachelhäuter)	*Holothuria fieldana* *Holothuria grisea* *Cucumaria frondosa,* *Thyonella gemmata*	Labor	Graham & Thompson, 2009
Mollusca (Weichtiere)	*Mytilus edulis*	Labor	Browne et al., 2008
Annelida (Gliederwürmer)	*Arenicola marina*	Labor	Voparil et al., 2004 Teuten et al., 2007
Arthropoda (Gliederfüßer)	*Cancer magister* *Cancer oregonensis* *Hemigrapsus oregonensis* *Rhinolithodes wosnessenskii.*	Labor	Hinz et al., 2001

Material und Methoden

Oberflächensedimente des Jadebusens wurden im Januar 2009 mit einem Handgreifer vom van Veen-Typ (150 cm²) genommen (Abb. 1). Je nach Sedimenttyp wurden die oberen 5 – 10 cm beprobt. Strandproben wurden im Winter 2010 auf den Ostfriesischen Inseln Norderney, Baltrum und Spiekeroog und im Juni und August 2011 auf Wangerooge genommen. Eine weitere Strandprobe wurde in Neuharlingersiel genommen. Auf Minsener Oog wurden vom 24. Mai 2011 bis 28. September 2011 in vierzehntägigem Abstand Strandproben genommen. Dazu wurden jeweils etwa 500 g feuchtes Sediment bis zu etwa 1 cm Tiefe entnommen und intermediär in PE-Beuteln zwischengelagert.

Nach Gefriertrocknung (Oberflächensedimente) bzw. Trocknen bei 70 °C (Strandsedimente) wurden jeweils 5 oder 10 g zunächst mit ~50 ml 30 % Wasserstoffperoxidlösung versetzt, um natürliches organisches Material zu entfernen. Nach Abgießen des Überstandes wurde wieder getrocknet und danach Zinkchloridlösung (Dichte ~1,5 g/cm³) zugegeben, 5 Minuten im Ultraschallbad behandelt und über Nacht stehen gelassen. Das an die Oberfläche gebrachte Plastikmaterial wurde über einen 1,2 µm-Cellulosenitratfilter mit Gitternetz filtriert, mit deionisiertem Wasser sorgfältig gespült und bei Raumtemperatur getrocknet.

Wasserproben wurden am 27.07.2010, 24.06.2011 und 21.07.2011 an Tonne V8 mit einem Handschöpfer aus ca. 20 bis 30 cm Wassertiefe genommen. Jeweils 100 ml Probe wurden µm über 1,2 µm-Cellulosenitratfilter mit Gitternetz filtriert und bei Raumtemperatur getrocknet. Die Quantifizierung erfolgte sowohl für suspendiertes als auch für sedimentäres Mikroplastik unter dem Binokular mit bis zu 80-facher Vergrößerung.

Ergebnisse

In allen Strandproben wurden sowohl kugelförmige Teilchen als auch Fasern gefunden (Abb. 5). Dabei dominierten kugelförmige Partikel deutlich, während Fasern nur mit geringen Zahlen auftraten. Vollständig abwesend war fragmentiertes Plastikmaterial, das aus Folien entsteht. Neben Plastikpartikeln wurden vor allem in den Sedimentproben häufig schwarze

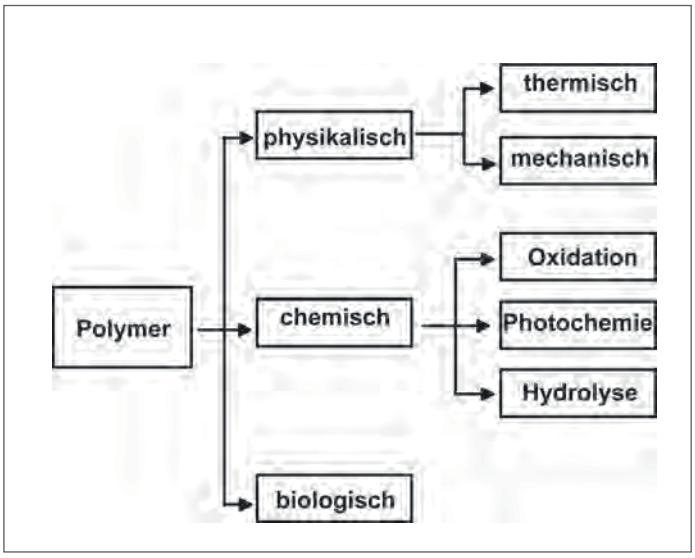


Abb. 1: Beim Abbau von Plastik in der Umwelt wirksamen Prozesse

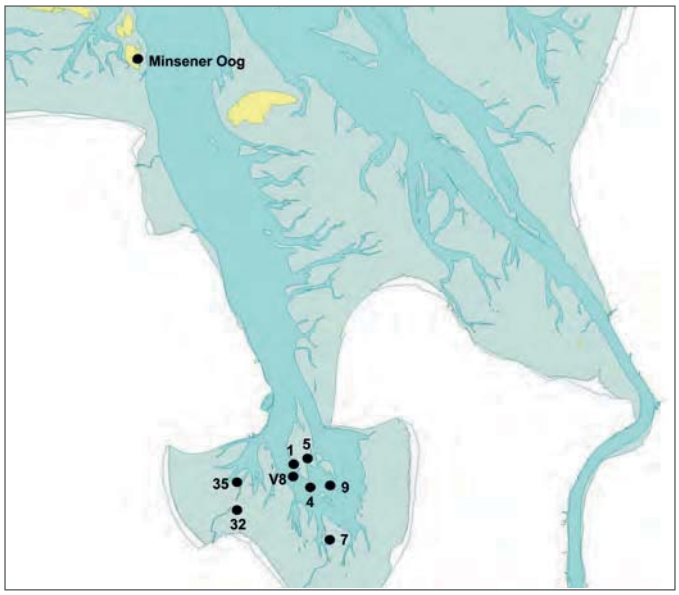


Abb. 2: Probennahmestellen im Jadebusen und in der Außenjade.

anderes feinkörniges organisches Material, z.B. zerriebener Torfgrus, inhomogen im Sediment verteilt ist (z.B. Freese et al. 2008, van Straaten 1954; Volkman et al. 2000).

Im Mittel wurden 41,7 kugelförmige Partikel und 5,4 Fasern pro 10 g Sediment gefunden (Abb. 4). Während Fasern relativ gleichförmig verteilt waren, zeigte granuläres Material höhere Variabilität sowohl zwischen den Probennahmeorten als auch in der zeitlichen Entwicklung. Auffällig ist der sehr hohe Wert der Kugeln auf Minsener Oog am 21. Juni 2011, der mit 256 Teilchen/10 g deutlich über allen anderen Werten lag.

In den Oberflächensedimenten des Jadebusens wurden bis auf zwei Stationen nur geringe Mengen an Mikroplastik gefunden (Abb. 5). An den Stationen 32 und 35 traten an jeweils einer Unterprobe eine erhöhte Anzahl kugelförmiger Partikel auf. Wie in den Strandproben dominieren kugelförmige Partikel; fragmentiertes Material wurde auch hier nicht gefunden.

Zeitliche Variabilität ist für Mikroplastik bislang nicht beschrieben worden. Für Makromüll zeigen (Williams & Tudor 2001), dass über eine fünfjährige Untersuchungsperiode erhebliche Schwankungen sowohl in der Menge als auch in der Zusammensetzung auftreten können. Ähnliche Variabilität wird auch von z.B. Madzena & Lasiak (1997) oder Tourinho & Fillmann (2011) beschrieben. Neben der oben diskutierten Möglichkeit der Variation des Maximums mit der Lage der Hochwasserlinie ist daher auch für Mikroplastik mit einer zeitlichen Veränderlichkeit zu rechnen.

Wenn, wie oben erwähnt, Assoziation mit anorganischen Partikeln die Sedimentation von Mikroplastik befördert, dann wäre zu erwarten, dass Beziehungen

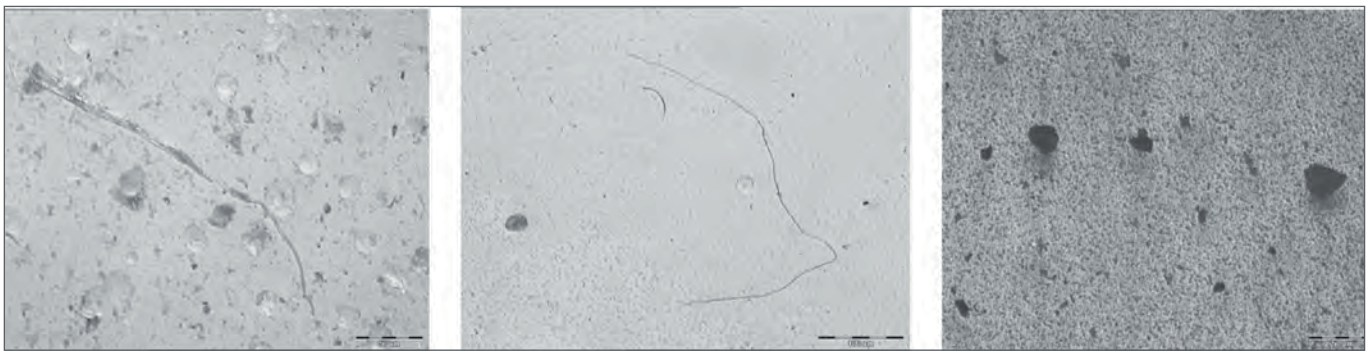


Abb. 3: Fasern und granuläres Material, aus Strandsänden – Links: Norderney, Mitte: Spiekeroog; rechts: schwarze Partikel aus Jadebusensediment.

Partikel gefunden (Abb. 3 rechts). Diese können z.B. aus Reifen- oder Straßenabrieb stammen und aufgrund der komplexen chemischen Zusammensetzung zur Belastung des Benthos mit Schadstoffen beitragen. (ChemRisk & DIK Inc. 2008, Hjort et al. 2008, Wik, 2008). Norén & Naustvoll (2010) beschreiben das Auftreten von Partikeln aus Straßenabrieb als Bestandteil von Mikromüll in Suspension im Skagerrak.

In Gebieten mit Vegetationsbränden können dies aber auch Holzkohlepartikel oder so genanntes „black carbon“ sein, das bei der unvollständigen Verbrennung von Biomasse entsteht (cf. (Shrestha et al. 2010). Dass diese Teilchen in Sedimenten und weniger in Strandproben gefunden werden, lässt vermuten, dass sie entweder direkt oder über Kläranlagen eingetragen werden.

Allgemein zeigen die Proben hohe relative Standardabweichungen (Abb. 4). Dies deutet darauf hin, dass Mikroplastik wie

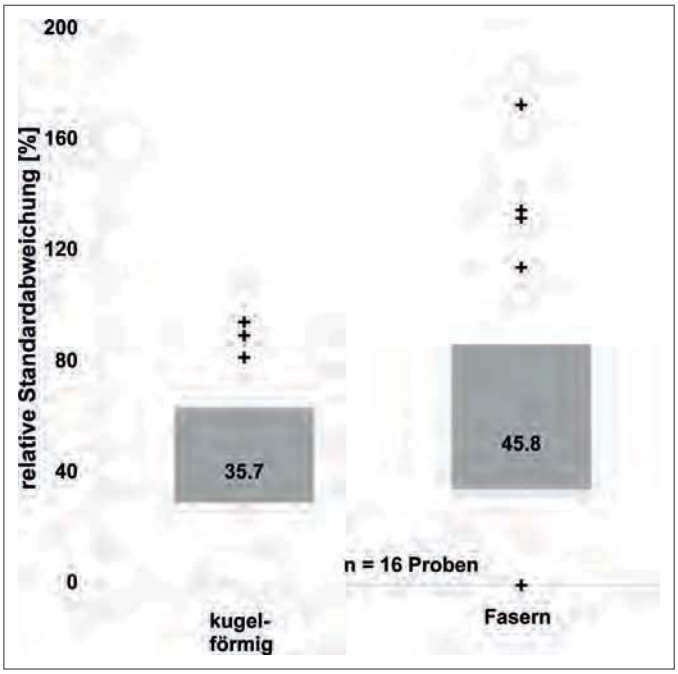


Abb. 4: Box-Whisker-Plot der relativen Standardabweichungen für kugelförmiges MP und Fasern für Dreifachbestimmungen. Zahlen geben Medianwerte in % an.

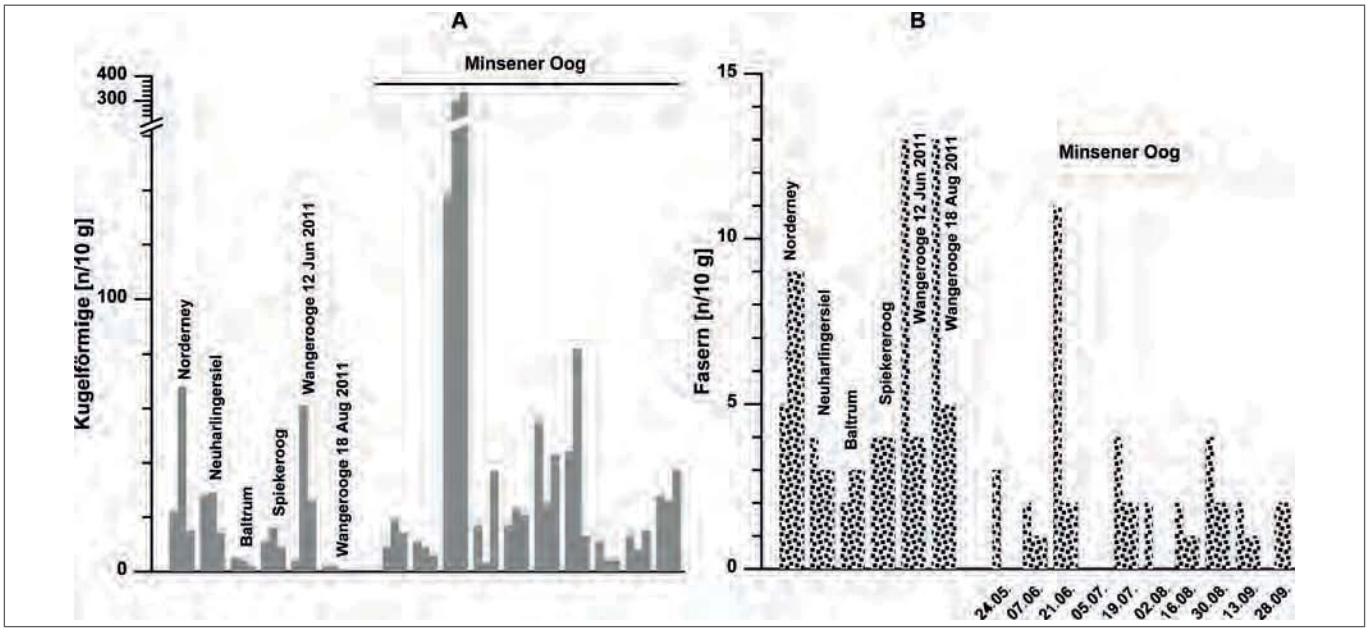


Abb. 5: Mikroplastik in Strandsedimenten des Niedersächsischen Wattenmeers

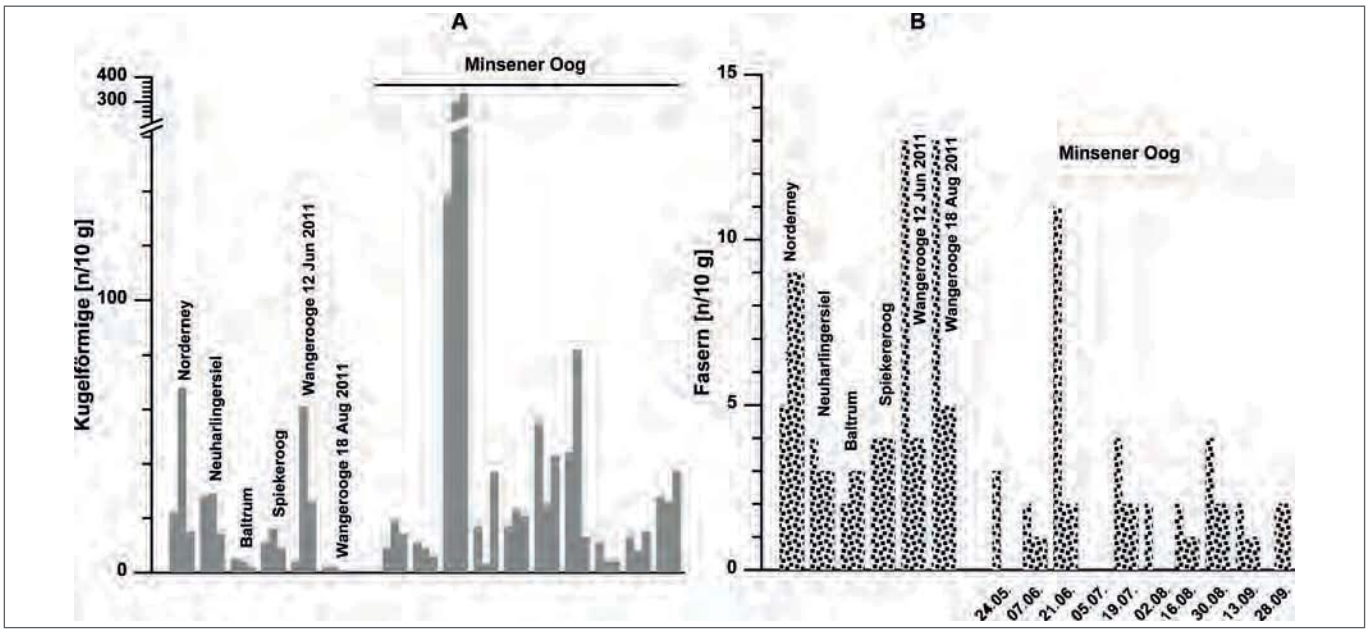


Abb. 6: Mikroplastik in Oberflächensedimenten des Jadebusens

zwischen den Anteil an feiner Fraktion und den MP-Gehalten zu finden sind. Ebenso kann vermutet werden, dass es auch Wechselwirkungen mit organischen Verbindungen im Sediment gibt. Beide Annahmen werden aber von den vorliegenden Daten nicht gestützt (Abb. 7).

Möglicherweise spiegelt sich in den nicht vorhandenen Beziehungen auch die Tatsache wider, dass MP-Partikel rasch resuspendiert werden können und dass, zumindest in den untersuchten Lokationen des Jadebusens, eine dauerhafte MP-Akkumulation nicht stattfindet.

Während der untersuchten Tidenzyklen variierten die Gehalte an granulärem Mikroplastik von Null bis 370, die von Fasern von sechs bis 290 Teile/l (Abb. 8). Wenn sich Mikroplastik wie andere Partikel verhält, ist zu erwarten, dass bei niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten, d.h. um Hoch- oder Niedrigwasser, die höchsten Gehalte festzustellen sind. Dies ist darin begründet, dass spezifisch schwerere Materialien dann sedimentieren können und spezifisch leichtes Material sich in Suspension anreichern kann (Liebezeit et al., 1996; Liebezeit et al., 1994). Dies ist aber nicht immer der Fall, so dass auch hier andere Mechanismen eine Rolle spielen müssen.

Schlussfolgerungen

Die oben vorgestellten Daten zeigen, dass Mikroplastik in allen Kompartimenten des Niedersächsischen Wattenmeers zu finden ist. Es fehlen aber noch detaillierte Untersuchungen zum Auftreten in Biota, zur Bedeutung verschiedener Quellen oder zu den Effekten möglicherweise assoziierter Schadstoffe. Wegen der noch nicht genau bekannten Abbauzeiten von (Mikro)Plastik unter marinen Bedingungen kann damit gerechnet werden, dass selbst bei einem Stopp oder einer deutlichen Reduzierung des Eintrags dieser Müll dem marinen System noch lange erhalten bleiben wird.

Dass mit Makro- und Mikromüll das Plastikproblem im Meer nicht umfassend beschrieben ist, lässt sich an den wenigen bisher verfügbaren Arbeiten zu Nanoplastik erahnen. Nanopartikel sind *per definitionem* in mindestens einer

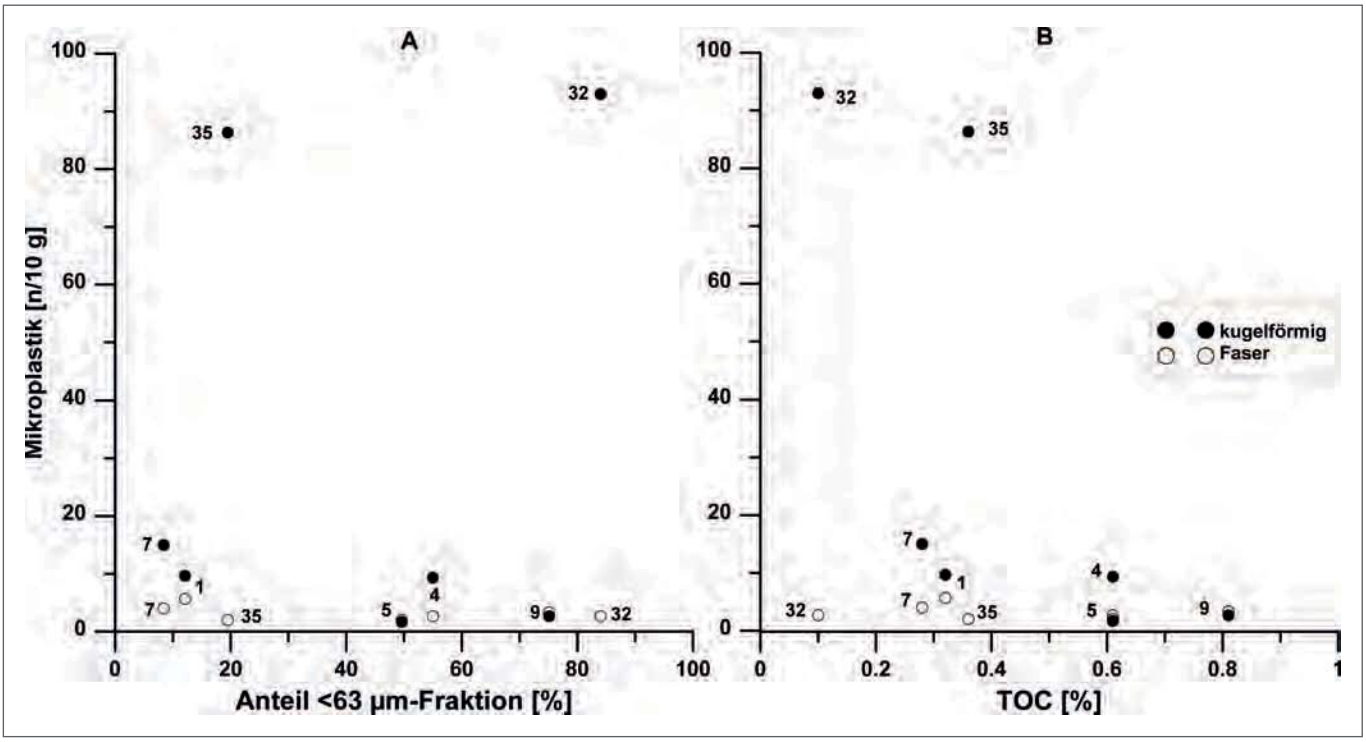


Abb. 7: Mittelwerte von kugelförmigen MP und Fasern gegen A) Anteil der Schlickfraktion und B) Anteil an organischem Kohlenstoff (TOC).

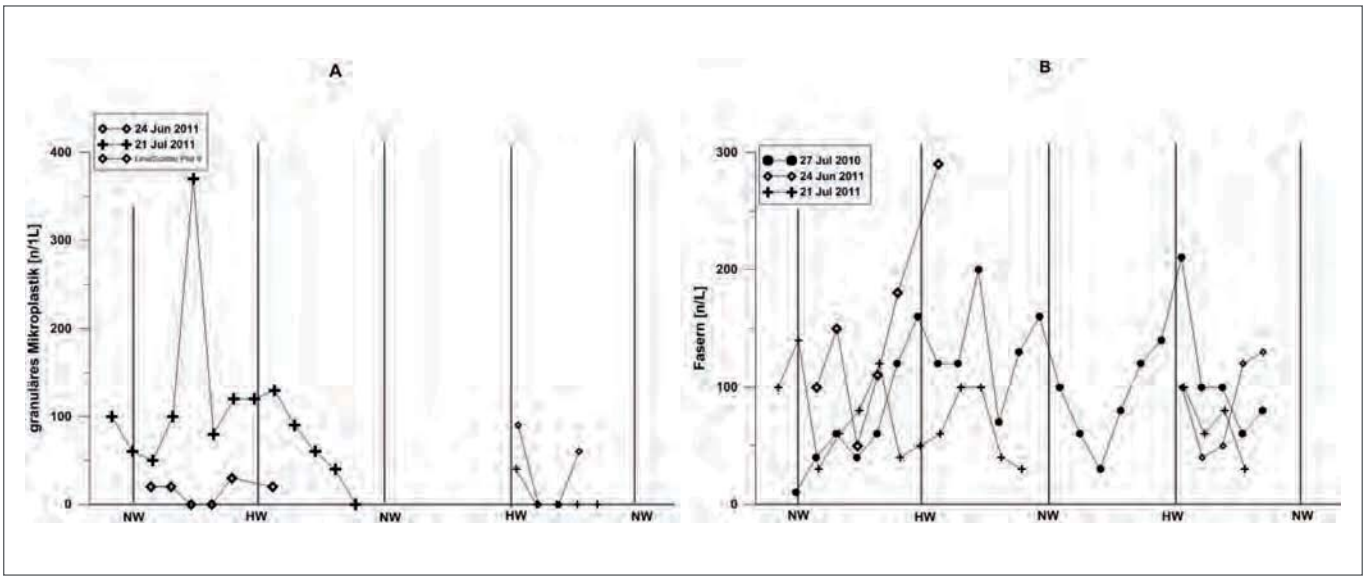


Abb. 8: Tidenzyklen von granulärem Mikroplastik und Fasern im Jadebusen

Dimension kleiner als 100 nm oder 0,1 µm. Da diese Partikel Zellmembranen sehr viel leichter durchdringen können als Mikropartikel, sind direkte Wirkungen auf Zellkompartimente in sehr viel größerem Umfang zu erwarten. Gerade Nanotechnologie wird aber vielfach als die Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts beschrieben, ohne zu berücksichtigen, dass auch in diesem Fall, wie schon an vielen Beispielen zuvor erfahren werden musste, zum Licht auch Schatten gehört, d.h. negative Auswirkungen nicht nur auf aquatische Organismen sind vorprogrammiert. Und der sorglose Umgang mit Nanopartikeln wird, genau wie der mit Makro- und Mikroplastik, zu einer Situation führen, wie wir sie heute mit Mikroplastik erleben, nämlich dass 40 Jahre nach den ersten Berichten über das Vorkommen im Meer uns erst bewusst wird, dass die negativen Folgen eigentlich hätten weitgehend vermieden werden können.

Danksagung: Dr. Frank, Mellumrat, danke ich für die Probennahme auf Minsener Oog. Ein Teil der durchgeführten Untersuchungen wurde finanziell von der Niedersächsischen Wattenmeerstiftung unterstützt. Richard Czeck, Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, stellte die Karte der Probenpunkte zur Verfügung.

Zusammenfassung

Einleitend wird (anhand einer Literaturrecherche) auf Produktion, Verwendung und Verbleib von Plastik, die im Material enthaltenen Schadstoffe, den Eintrag von Plastik ins Meer, den Transfer aus der Wassersäule zum Sediment und die Bildung von Mikroplastik eingegangen. Beschrieben wird auch die Wechselwirkung von Mikroplastik mit Umwelt-

schadstoffen, der Abbau von Plastik in der marinen Umwelt und die Effekte auf marine Biota.
Untersuchungen an Stränden einiger ostfriesischer Inseln und in Sedimenten des Jadebusens zeigen, dass überall Mikroplastik gefunden werden kann. Ebenso wurden diese Partikel suspendiert im Wasser des Jadebusens gefunden. In der Regel dominieren granuläre Teilchen (3 – 256 Teilchen/10 g Sediment), gefolgt von Fasern (1 – 18 Teilchen/10 g Sediment). Fragmente aus dem Abbau von Plastikfolien fehlten vollständig. In Suspension wurden zwischen 0 und 370 granuläre Partikel/100 mL und 0 und 270 Fasern/100 mL gefunden.

Summary

Based on literature data a review of plastic production, use and fate in the environment is given. Contaminants present in plastic material, input into the marine system, transfer from the water column to the sediment and the formation of microplastics are considered. Furthermore the interaction of microplastic with environmental pollutants, degradation of plastic and the effects on marina biota are taken into account.
Investigations on beaches of the East Frisian islands and in sediments of the Jade Bay show that microplastic is ubiquitously present. These particles were also found in suspension in Jade Bay waters. Generally granular material (3 – 256 particles/10 g sediment)is dominant followed by fibres (1 – 18 particles/10 g sediment). The complete absence of fragments derived from degradation of plastic foils is noteworthy. Between 0 and 370 granular particles/100 mL and 0 and 270 fibres/100 mL were present in suspension.

Literatur

Anmerkung: Alle zitierten URLs wurden im März 2012 auf ihre Gültigkeit überprüft.

Aliani, S. & A. Molcard (2003): Hitch-hiking on floating marine debris: macrobenthic species in the Western Mediterranean Sea. - Hydrobiologia 503: 59-67.
Allsopp, M., A. Walters, D. Santillo & P. Johnston (2006): Plastic debris in the world's oceans. - Greenpeace Report: 1-43.
Andrady, A.L. (1990): Environmental degradation of plastics under land and marine exposure conditions. - In *Proceedings of the Second International Conference on Marine Debris, 2-7 April 1989. Honolulu. Hawaii* (Shomura, R.S. & H.L. Godfrey, eds), pp. 848-869, U.S. Dep. Comer.. NOM Tech. Memo. NHFS.
Andrady, A.L. (2011): Microplastics in the marine environment. - Mar. Poll. Bull. 62: 1596–1605.
Andrady, A.L. & M.A. Neal (2009): Applications and societal benefits of plastics. - Phil. Trans. R. Soc. B 364: 1977-1984.
Appendini, P. & J.H. Hotchkiss (2002): Review of antimicrobial food packaging. - Innov. Food Sci. Emerg. Technol. 3: 113-126.
ARGUS (2000): The behavior of PVC in landfill. - European Commission DGXI.E.3 Report; http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pvc/landfill.pdf: 1-88.
Artham, T. & M. Doble (2009): Fouling and degradation of polycarbonate in seawater: Field and lab studies. - J. Polym. Environ. 17: 170-180.
Azzarello, M.Y. & E.S.V. Vleet (1987): Marine birds and plastic pollution. - Mar. Ecol. Prog. Ser. 37: 295-303.
Barnes, D.K. (2002): Biodiversity: invasions by marine life on plastic debris. - Nature 416: 808-809.
Barnes, D.K.A. & K.P.P. Fraser (2003): Rafting by five phyla on man-made flotsam in the Southern Ocean. - Mar. Ecol. Prog. Ser. 262: 289–291.
Bastioli, C. (2005): *Handbook of Biodegradable Polymers*. Rapra Technology Limited.
Bravo, M., J.C. Astudillo, D. Lancellotti, G. Luna-Jorquera, N. Valdivia & M. Thiel (2011): Rafting on abiotic substrata: properties of floating items and their influence on community succession. - Mar. Ecol. Prog. Ser. 439: 1-17.
Browne, M.A., A. Dissanayake, T.S. Galloway, D.M. Lowe & R.C. Thompson (2008): Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the mussel, *Mytilus edulis* (L). - Environ. Sci. Technol. 42: 5026-5031.
Browne, M.A., P. Crump, S.J. Niven, E.L. Teuten, A. Tonkin, T. Galloway & R.C. Thompson (2011): Accumulations of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks. - Environ. Sci. Technol. 45: 9175-9179.
Browne, M.A., A. Dissanayake, T.S. Galloway, D.M. Lowe & R.C. Thompson (2008): Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the mussel, *Mytilus edulis* (L). - Environ. Sci. Technol. 42: 5026-5031.
Cadée, G.C. (2002): Seabirds and floating plastic debris. - Mar. Poll. Bull. 44: 1294-1295.
Carter, R. & M.R. Gregory (2005): Bryozoan encrusted plastic from the continental slope: eastern South Island, New Zealand. - N. Z. Nat. Sci. 30: 49-55.
ChemRisk, I. & DIK Inc. (2008): State of knowledge report for tire materials and tire wear particles. - http://www.wbcsd.org/web/projects/tire/SoKreportfinal.pdf: 1-42.
Cheng, X., i.H. Sh, C.D. Adams & Y. Ma (2010): Assessment of metal contaminations leaching out from recycling plastic bottles upon treatments. - Environ. Sci. Pollut. Res. Int. 17: 1323-1330.
Clemens, T., E. Hartwig & L. Streinbusch (2011): Zur Strandmüllbelastung der Inseln Mellum und Minsener Oog (südliche Nordsee) in den Jahren 2004-2009. - Natur- u. Umweltschutz (Z. Mellumrat) 10/1: 20-28.
Dantas, D., M. Barletta & M. da Costa (2011): The seasonal and spatial patterns of ingestion of polyfilament nylon fragments by estuarine drums (Sciaenidae). - Environ. Sci. Poll. Res. 19: 600-606.
Denkinger, P., J. Prüter, C. Lammen & E. Hartwig (1990): Häufigkeit und Verteilung von Rohplastikgranulaten („pellets") an der Westküste Schleswig-Holsteins. – Seevögel (Z. Verein Jordsand) 11/1: 1-7.
Derraik, J.G.B. (2002): The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. - Mar. Poll. Bull. 44: 842-852.
do Sul, J.A.I., I.R. Santos, A.C. Friedrich, A. Matthiensen & G. Fillmann (2011): Plastic pollution at a sea turtle conservation area in NE Brazil: Contrasting developed and undeveloped beaches. - Estuar. Coasts 34: 814–823.
Endo, S., R. Takizawa, K. Okuda, H. Takada, K. Chiba, H. Kanehiro, H. Ogi, R. Yamashita & T. Date (2005): Concentration of polychlorinated biphenyls (PCBs) in beached resin pellets: Variability among individual particles and regional differences. - Mar. Poll. Bull. 50: 1103-1114.
Eriksson, C. & H. Burton (2003): Origins and biological accumulation of small plastic particles in fur seals from Macquarie Island. - Ambio 32: 380-384.
Fleet, D., J.v. Franeker, J. Dagevos & M. Hougee (2009): Marine litter. - Wadden Sea Ecosystem 25: 1-11.
Freese, E., J. Köster & J. Rullkötter (2008): Origin and composition of organic matter in tidal flat sediments from the German Wadden Sea. - Org. Geochem. 39: 820-829.
Frias, J.P.G.L., P. Sobral & A.M. Ferreira (2010): Organic pollutants in microplastics from two beaches of the Portuguese coast. - Mar. Poll. Bull.. 60: 1988-1992.
Galgani, F., D. Fleet, J.v. Franeker, S. Katsanevakis, T. Maes, J. Mouat, L. Oosterbaan, I. Poitou, G. Hanke, R. Thompson, E. Amato,

A. Birkun & C. Janssen (2010): Marine Strategy Framework Directive Task Group 10 Report: Marine litter. – JRC Scient. Tech. Rep.: 1-48. www.ices.dk/projects/MSFD/TG10final.pdf

Galgani, F., J.P. Leaute, P. Moguedet, A. Souplet, Y. Verin, A. Carpentier, H. Goraguer, D. Latrouite, B. Andral, Y. Cadiou, J.C. Mahe, J.C. Poulard & P. Nerisson (2000): Litter on the sea floor along European coasts. - Mar. Pollut. Bull. 40/6: 516-527.

Galgani, F., A. Souplet & Y. Cadiou (1996): Accumulation of debris on the deep sea floor off the French Mediterranean coast. - Mar. Ecol. Prog. Ser. 142: 225-234.

Graham, E.R. & J.T. Thompson (2009): Deposit- and suspension-feeding sea cucumbers (Echinodermata) ingest plastic fragments. - J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 368: 22-29.

Gregory, M.R. (1996): Plastic 'scrubbers' in hand cleansers: a further (and minor) source for marine pollution identified -Mar. Poll. Bull. 32: 867-871

Harrison, J., J. Ojeda, M. Sapp, M. Schratberger & M.A. Osborn (2010): The formation and structure of microbial biofilms associated with synthetic microplastics in coastal sediments. – Abstract - http://www.mendeley.com

Harrison, J.P., M. Sapp, M. Schratzberger & A.M. ; Osborn (2011): Interactions between microorganisms and marine microplastics: A call for research. - Mar. Technol. Soc. J. 45: 12-20.

Heskett, M., H. Takada, R. Yamashita, M. Yuyama, M. Ito, Y.B. Geok, Y. Ogata, C. Kwan, A. Heckhausen, H. Taylor, T. Powell, C. Morishige, D. Young, H. Patterson, B. Robertson, E. Bailey & J. Mermoz (2012): Measurement of persistent organic pollutants (POPs) in plastic resin pellets from remote islands: Toward establishment of background concentrations for International Pellet Watch. – Mar. Pollut. Bull. 64/2: 445-448.

Hinz, S., S. Sulkin, S. Strom & J. Testermann (2001): Discrimination in ingestion of rotistan prey by larval crabs. - Mar. Ecol. Prog. Ser. 222: 155-162.

Hirai, H., H. Takada, Y. Ogata, R. Yamashita, K. Mizukawa, M. Saha, C. Kwan, C. Moore, H. Gray, D. Laursen, E.R. Zettler, J.W. Farrington, C.M. Reddy, E.E. Peacock & M.W. Ward (2011): Organic micropollutants in marine plastics debris from the open ocean and remote and urban beaches. - Mar. Poll. Bull. 62: 1683-1692.

Hiroto, M., H. Nishimura, Y. Kodera, F. Kawai, P. Rusin, H. Ehrlich, S. Lee, H. Chang, S. Markov, M. Bazin, D.

Hjort, M., M. Haraldsson & J.M. Jansen (2008): Road wear from heavy vehicls - an overview. - www.nvfnorden.org/lisalib/getfile.aspx/itemid=601 Report 08/2008: 1-45.

Holmes, L.A., A. Turner & R.C. Thompson (2012): Adsorption of trace metals to plastic resin pellets in the marine environment. - Environ. Poll. 160: 42-48.

Karapanagioti, H.K., S. Endo, Y. Ogata & H. Takada (2011): Diffuse pollution by persistent organic pollutants as measured in plastic pellets sampled from various beaches in Greece. - Mar. Poll. Bull. 62: 312-317.

Karunasagar, I. & S.K. Otta (1996): Biofilm formation by Vibrio harveyi on surfaces. - Aquaculture 140: 241-245.

Kathiresan, K. (2003): Polythene and plastics-degrading microbes from the mangrove soil. - Rev. Biol. Trop. 51: 629-634.

Koldrack, C. & U. Rudorf (2012): Influence of sea water on mechanical parameters of plastic materials, especially cable sheathing materials - http://www.leonische.de/fileadmin/bu/mt/downloads/Produktinformationen/en/UDT_2007_Paper.pdf 15.01.2012

Kootsookos, A. & A.P. Mouritz (2004): Seawater durability of glass- and carbon-polymer composites. - Compos. Sci. Technol. 64: 1503-1511.

Kumar, A. & P. Pastore (2007): Lead and cadmium in soft plastic toys. - Curr. Sci. 93: 818-822.

Kyrikou, I. & D. Briassoulis (2007): Biodegradation of agricultural plastic films: A critical review -J. Polymers Environ. 15: 125-150.

Liebezeit, G. (2011): Makro- und Mikromüll im Niedersächsischen Wattenmeer. - Wasser Abfall: **13**: 41-44.

Liebezeit, G., T. Kraul & B. Everts (1994): Bulk chemical characterization of particulate material from the Jade Bay, Lower Saxonian Wadden Sea. - Neth. J. Aquat. Ecol. 28: 365-370.

Liebezeit, G., B. Behrends & T. Kraul (1996): Variability of nutrients and particulate matter in backbarrier tidal flats of the East Frisian Wadden Sea. - Senckenberg. marit. 26: 195-202.

Lobelle, D. & M. Cunliffe (2011): Early microbial biofilm formation on marine plastic debris. - Mar. Poll. Bull. 60: 197–200.

Madzena, A. & T. Lasiak (1997): Spatial and temporal variations in beach litter on the Transkei coast of South Africa. - Mar. Poll. Bull. 34: 900-907.

Mato, Y., T. Isobe, H. Takada, H. Kahnehiro, C. Ohtake & T. Kaminuma (2001): Plastic resin pellets as a transport medium for toxic chemicals in the marine environment. - Environ. Sci. Technol. 35: 318-324.

McDermid, K.J. & T.L. McMullen (2004): Quantitative analysis of small-plastic debris on beaches in the Hawaiian archipelago - Mar. Poll. Bull. 48: 790-794.

Meeker, J.D., S. Sathyanarayana & S.H. Swan (2009): Phthalates and other additives in plastics: human exposure and associated health outcomes. - Phil. Trans. R. Soc. B 364: 2097-2113.

Moore, C.J. (2008): Synthetic polymers in the marine environment: A rapidly increasing, long-term threat. - Environ. Res. 108: 131-139.

Moore, S.L., D. Gregorio, M. Carreon, S.B. Weisberg & M.K. Leecaster (2001): Composition and distribution of beach debris in Orange County, California. - Mar. Poll. Bull. 42: 241-245.

Murray, F. & P.R. Cowie (2011): Plastic contamination in the decapod crustacean *Nephrops norvegicus* (Linnaeus, 1758). - Mar. Poll. Bull. 62: 1207-1217.

Nakashima, E., A. Isobe, A. Kako, S. Magome, N. Deki, T. Itai & S. Takahashi (2011): Toxic metals in polyethylene plastic litter. - In *Interdisciplinary Studies on Environmental Chemistry—Marine Environmental Modeling & Analysis* (Omori, K.X., N. Guo, N. Yoshie, C. Fujil, A. Handoh, A. Isobe & S. Tanabe, eds), Terrapub.

Niall, D.A. (2001): Antimicrobials in plastics: a global review. - Plastics. Additiv. Compound. 3: 12-15.

Norén, F. & L.-J. Naustvoll (2010): Survey of microscopic anthropogenic particles in Skagerrak. - Klima- og forurensningsdirektoratet Norge Rep. TA 2779/2011: 1-20.

Oehlmann, J., U. Schulte-Oehlmann, W. Kloas, O. Jagnytsch, I. Lutz, K.O. Kusk, L. Wollenberger, E.M. Santos, G.C. Paull, K.J.W.V. Look & C.R. Tyler (2009): A critical analysis of the biological impacts of plasticizers on wildlife. - Phil. Trans. R. Soc. B 364: 2047-2062.

Ogata, Y., H. Takada, K. Mizukawa, H. Hirai, S. Iwasa, S. Endo, Y. Mato, M. Saha, K. Okuda, A. Nakashima, M.

Orr, I.G., Y. Hadar & A. Sivan (2004): Colonization, biofilm formation and biodegradation of polyethylene by a strain of *Rhodococcus ruber*. - Appl. Microbiol. Biotechnol. 65: 97-104.

Murakami, N. Zurcher, R. Booyatumanondo, M.P. Zakaria, L.Q. Dung, M. Gordon, C. Miguez, S. Suzuki, C. Moore, H.K. Karapanagioti, S. Weerts, T. McClurg, E. Burres, W. Smith, M.V. Velkenburg, J.S. Lang, R.C. Lang, D. Laursen, B. Danner, N. Stewardson & R.C. Thompson (2009): International Pellet Watch: Global monitoring of persistent organic pollutants (POPs) in coastal waters.

1. Initial phase data on PCBs, DDTs, and HCHs. - Mar. Poll. Bull. 58: 1437-1446.
OSPAR (2009): Marine litter in the North-East Atlantic Region: Assessment and priorities for response. –1-127. http://qsr2010.ospar.org/media/assessments/p00386_Marine_Litter_in_the_North-East_Atlantic_with_addendum.pdf
Pegram, J.E. & A.L. Andrady (1989): Outdoor weathering of selected polymeric materials under marine exposure conditions. - Polymer Degrad. Stabil. 26: 333-345.
Possatto, F.E., M. Barletta, M.F. Costa, J.A.I.do Sul & D.V. Dantas (2011): Plastic debris ingestion by marine catfish: An unexpected fisheries impact. - Mar. Poll. Bull. 62: 1098-1102.
Premraj, R. & M. Doble (2005): Biodegradation of polymers. - Ind. J. Biotechnol. 4: 186-193.
Richardson, S.D. (2010): Environmental mass spectrometry: Emerging contaminants and current issues. - Anal. Chem. 82: 4742–4774.
Rios, L.M., C. Moore & P.R. Jones (2007): Persistent organic pollutants carried by synthetic polymers in the ocean environment. - Mar. Poll. Bull. 54: 1230-1237.
Ryan, P.G., C.J. Moore, J.A. van Franeker & C.L. Moloney (2009): Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment. - Phil. Trans. Roy. Soc. B - Biol. Sci. 364: 1999-2012.
Saido, K., T. Itagak, H. Sato, Y. Kodera, O. Abe, N. Ogawa, S.-Y. Chung & K. Miyashita (2009): New contamination derived from marine debris plastics. - http://www.algalita.org/pdf/2009Environ-2.pdf
Sajiki, J. & J. Yonekubo (2003): Leaching of bisphenol A (BPA) to seawater from polycarbonate plastic and its degradation by reactive oxygen species. - Chemosphere 51: 55-62.
Shah, A.A., F. Hasan, A. Hameed & S. Ahmed (2008): Biological degradation of plastics: A comprehensive review. - Biotechnol. Advan. 26: 246-265.
Shrestha, G., S.J. Traina & C.W. Swanston (2010): Black carbon's properties and role in the environment: A comprehensive review. - Sustainability 2: 294-320.
Singh, B. & N. Sharma (2008): Mechanistic implications of plastic degradation. - Polymer Degrad. Stabil. 93: 561-584.
Stringer, R., P. Johnston & B. Erry (2001): Toxic chemicals in a child's world: an investigation into PVC plastic products. - Greenpeace Report http://www.greenpeace.org/international/en/publications/reports/toxic-chemicals-in-a-child-s-w/: 1-21.
Sudhakar, M., A. Trishul, M. Doble, K. Suresh Kumar, S. Syed Jahan, D. Inbakandan, R.R. Viduthalai, V.R. Umadevi, P. Sriyutha Murthy & R. Venkatesan (2007): Biofouling and biodegradation of polyolefins in ocean waters. - Polymer Degrad. Stabil. 92: 1743-1752.
Talsness, C.E., A.J.M. Andrade, S.N. Kuriyama, J.A. Taylor & F.S.v. Saal (2009): Components of plastic: experimental studies in animals and relevance for human health. - Phil. Trans. R. Soc. B 364: 2079-2096.
Teuten, E.L., S.J. Rowland, T.S. Galloway & R.C. Thompson (2007): Potential for plastics to transport hydrophobic contaminants. - Environ. Sci. Technol. 41: 7759-7764.
Teuten, E.L., J.M. Saquing, D.R.U. Knappe, M.A. Barlaz, S. Jonsson, A. Björn, S.J. Rowland, R.C. Thompson, T.S. Galloway, R. Yamashita, D. Ochi, Y. Watanuki, C. Moore, P.H. Viet, T.S. Tana, M. Prudente, R. Boonyatumanond, M.P. Zakaria, K. Akkhavong, Y. Ogata, H. Hirai, S. Iwasa, K. Mizukawa, Y. Hagino, A. Imamura, M. Saha & H. Takada (2009): Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. - Phil. Trans. R. Soc. B 364: 2027-2045.
Thiel, M., I.A. Hinojosa, T. Joschko & L. Gutow (2011): Spatio-temporal distribution of floating objects in the German Bight (North Sea). - J. Sea Res. 65: 368–379.
Tourinho, P.S. & G. Fillmann (2011): Temporal trend of litter contamination at Cassino beach, Southern Brazil. - J. Integr. Coast. Zone Manag. 11: 97-102.
Umweltbundesamt (2010): Abfälle im Meer - eingravierendes öklogisches, ökonomisches und ästethetisches Problem. –1-14. http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3900.pdf
UNEP (2005): Marine litter, an analytical overview. - 1-47. http://www.unep.org/regionalseas/marinelitter/publications/docs/anl_oview.pdf
van Sraaten, L.M.J.U. (1954): Composition and structure of recent marine sediments in The Netherlands. - Leidse Geol. Mededel. 19: 1-110.
Vantrepotte, V. & F. Mélin (2006): UV penetration in the water column. - Eur. Comm. Joint. Res. Centre Rep. EUR 22217 EN: 1-67.
Volkman, J.K., D. Rohjans, J. Rullkötter, B.M. Scholz-Böttcher & G. Liebezeit (2000): Sources and diagenesis of organic matter in tidal flat sediments from the German Wadden Sea. - Cont. Shelf Res. 20: 1139-1158.
Voparil, I.M., R.M. Burgess, L.M. Mayer, R. Tien, M.G. Cantwell & S.A. Ryba (2004): Digestive bioavailability to a deposit feeder (*Arenicola marina*) of polycyclic aromatic hydrocarbons associated with anthropogenic particles. - Environ. Toxicol. Chem. 23: 2618–2626.
Webb, H.K., R.J. Crawford, T. Sawabe & I.P. Ivanova (2009): Poly(ethylene terephthalate) polymer durfaces as a substrate for bacterial attachment and biofilm formation. - Microbes Environ. 24: 39-42.
Wik, A. (2008): When the rubber meets the road Ecotoxicological hazard and risk assessment of tire wear particles. - Ph.D. Thesis, University of Gothenburg.
Williams, A.T. & D.T. Tudor (2001): Temporal trends in litter dynamics at a pebble pocket beach. - J. Coast. Res. 17: 137-145.
Wilson, D.C., P.J. Young, B.C. Hudson & G. Baldwin (1982): Leaching of cadmium from pigmented plastics in a landfill site. - Environ. Sci. Technol. 16: 560-566.
Yang, C.Z., S.I. Yaniger, V.C. Jordan, D.J. Klein & G.D. Bittner (2011): Most plastic products release estrogenic chemicals: A potential health problem that can be solved. - Environ. Health Perspect. 119: 989-996.
Zitko, V. & M. Hanlon (1991): Another source of pollution by plastics: skin cleaners with plastic scrubbers. - Mar. Poll. Bull. 22: 41-42.
Zubris, K.A.V. & B.K. Richards (2005): Synthetic fibers as an indicator of land application of sludge. - Environ. Pollut. 138: 201-211.

Weitere Informationen unter: Andrady, A.L., ed (2003): *Plastics and the Environment*. - John Wiley & Sons; Bowmer, T. & P.J. Kershaw, Edts. (2010): *Proceedings of the GESAMP International Workshop on plastic particles as a vector in transporting persistent, bio-accumulating and toxic substances in the oceans*. http://www.gesamp.org/; http://www.bpf.co.uk/Plastipedia/Default.aspx; http://www.plasticmarinelitter.eu;
http://www.algalita.org; http://marinedebris.noaa.gov; www.plasticoceans.net; http://www.plasticfreeocean.org/; http://www.plasticoceans.net/; http://www.stopoceanplastics.org/;

Anschrift des Verfassers:

Gerd Liebezeit
Institut für Chemie und Biologie des Meeres
Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg
Schleusenstrasse 1

Überraschendes von der Pazifischen Auster aus dem Wattenmeer!

Die Pazifische Auster *Crassostrea gigas* stammt ursprünglich aus Ostasien: sie kommt von der russischen Inseln Sachalin und Primorskiy Kay auf dem Kontinent im Norden bis zur japanischen Insel von Kyushu und der Ostküste Chinas im Süden vor. Sie ist aus kommerziellen Austernzuchten entkommen und erfolgreich in eine Vielzahl von Küstenlebensräumen weltweit eingedrungen. Die Einführung dieser nicht einheimischen Art in das Europäische Wattenmeer wurde als unkritisch betrachtet wegen der niedrigen Wassertemperaturen in der Nordsee, welche nicht die natürliche Reproduktion und Ansiedlung unterstützen würden. Es kam jedoch anders: die Einwanderung bei uns erfolgte in zwei Invasionen, die als schwerste Auswirkungen auf einheimische Arten mit ökologischen Folgen für das Wattenmeer wahrgenommen wurden.

Die erste fand im niederländischen Oosterschelde-Ästuar zwischen 1964 und 1982 durch Einführung von Tieren aus Farmen in British Columbia statt. Starker Larvenfall in den warmen Sommern von 1976 und 1982 führte zu der Ansiedlung einer permanenten Population. Das niederländische Wattenmeer, das etwa 150 km nördlich des Mündungsgebietes der Oosterschelde beginnt, erreichte die Pazifische Auster zufällig durch Muscheltransporte von dort oder durch experimentelle Exporte von der niederländischen Insel Texel im Jahr 1978. Von dort verbreitete sich die Muschel nach Osten und erreichte 1998 die Insel Baltrum und nach Überquerung des Mündungsgebietes der Elbe die Region um Büsum.

Die zweite Invasion erfolgte im nördlichen Teil des deutschen Wattenmeeres; das Lister Becken im Wattenmeer von Schleswig-Holstein wurde besiedelt von einer Austernkultur auf der Insel Sylt. Hier wurden juvenile Saat-Austern einer schottischen Quelle das erste Mal 1971 importiert und dann wieder 1972 für ein Kulturexperiment auf Flößen. Ende der 1970er Jahre wurden Freilandexperimente zum Wachstum und zur „Mast“ und Laborexperimente zur Aufzucht von Larven fortgesetzt. Eine reguläre Austernzucht auf der Insel Sylt auf Gestellen im Watt begann im Jahr 1986.
Wie oben dargestellt erfolgte die Einführung der Pazifischen Auster in das Europäische Wattenmeer durch zwei Invasionen von unterschiedlichen Orten aus. Diese Tatsache hat bei allen bisherigen Arbeiten über diese gebietsfremde, nicht heimische Art nicht zu der Frage nach der genetischen Populationsstruktur und Unterscheidbarkeit der beiden Invasionen geführt. Solche Angaben sind aber notwendig, um den Ursprung und die spezifische demografische Geschichte der invasiven Populationen zu erklären; auch zu klären, ob eine Invasion nur einmal oder wiederholte Male stattfand.

Das Forscherteam um Jenny Möhler von der Sylter Außenstelle des Alfred-Wegener-Instituts/AWI hat sich der Klärung dieser Fragen angenommen, ob alle Pazifischen Austern im Wattenmeer aus einem oder mehreren genetischen Beständen stammen, und hat die gesamten Bestände im Wattenmeer zwischen den Niederlanden und Dänemark untersucht (Moehler et al. 2011). Dazu „konstruierten“ die Wissenschaftler eine mitochondriale Phylogeographie mit Austern von verschiedenen Standorten des gesamten Wattenmeeres (Mitochondrien sind von einer Doppelmembran umschlossene Organellen, sog. „Energiekraftwerke“ der Zelle, mit eigener Erbsubstanz). Insgesamt wurden 190 Individuen gesammelt von vier nördlichen Standorten (Esbjerg/Dänemark, Sylt Nord, Sylt Süd und Nordstrand), drei südlichen Standorten (Büsum, Wilhelmshaven und Texel), sowie von zwei vermeintlichen Aquakulturquellen, d.h. vom Oosterschelde-Ästuar und der „Dittmeyer’s Austern Compagnie“ auf Sylt; als Repräsentanten der natürlichen invasiven Population und originalen Besatzpopulation für das Mündungsgebiet der Oosterschelde wurden Individuen von einem Standort in British Columbia mit eingeschlossen.

Die Analysen der Daten erfolgten mit umfangreichen genetischen Verfahren, dabei wurden u.a. in den Mitochondrien der Zellen sogenannte „Haplotypen“ bestimmt sowie deren Diversität und Frequenzen in den gesammelten Individuen der Pazifischen Austern; bei „mitochondrialen Haplotypen“ handelt es sich

Bei der Einfuhr der Pazifischen Austern in das Wattenmeer wurde noch geglaubt, dass das Wasser der Nordsee nur zum Wachsen reicht, für die Vermehrung sei es zu kalt. Das war ein schwerwiegender Irrtum. Die Larven dieser Austern setzten sich besonders auf Miesmuscheln fest und verwandelten Muschelbänke in Austernriffe. *Fotos: Clemens, Mellumrat*

um Unterteilungen oder Sequenzen im Erbgut des Mitochondriums, das als zirkuläre und doppelsträngige DNA geformt ist. Die Forscher fanden insgesamt 76 mitochondriale Haplotypen, deren Häufigkeiten sich deutlich zwischen denen der „Nordgruppe“ (Nordstrand, Sylt Nord, Sylt Süd, Esbjerg und Sylt Aquakultur) und der „Südgruppe“ (Büsum, Wilhelmshaven, Texel und Oosterschelde) unterschieden. Die Proben von British Columbia zeigten ebenfalls die Merkmale der „Südgruppe“ und bestätigten damit die vermutete Rolle als Besatzquelle für die Oosterschelde.

Was bedeuten nun die Ergebnisse aus den genetischen Analysen des gesammelten Materials für die Pazifische Auster im europäischen Wattenmeer? Zuerst einmal bedeutet es, dass der gesamte besiedelte Bereich das Ergebnis von zwei unabhängigen Invasionen ist. Im gesamten südlichen Bereich und der vermeintlichen Quelle aus British Columbia fanden die Autoren keine signifikanten genetischen Differenzierungen, selbst nicht zwischen den entferntesten Stationen Oosterschelde und Büsum. Ferner zeigte sich, dass die südliche Gruppe von einem gemeinsamen basalen Haplotypen dominiert wird; das deutet darauf hin, dass diese Gruppe als eine geschlossene Population im Sinne von Eintrag von neuem genetischen Material betrachtet werden kann und der Eintrag an neuem genetischen Material in diese Gruppe allein auf Mutation als Quelle beruht. Die nördliche Gruppe war, nach Aussage der Autoren, charakterisiert durch mehrere Haplotypen mit hoher und mittlerer Frequenz, die nicht an der Basis der Phylogenie gefunden werden konnten. Dieses deutet an, dass das als Basis für die Aquakultur auf Sylt verwendete Saatgut wahrscheinlich von Kreuzungen divergierender Linien ohne basale Haplotypen stammt. Durch die fortwährende Versorgung mit neuem genetischem Material aus der Zuchtproduktion auf Sylt kann die nördliche invasive Population daher als eine offene Population angesehen werden.

Als Fazit der überraschenden Ergebnisse schreiben die Autoren, dass diese darauf hindeuten, dass die populationsgenetischen demographischen Muster invasiver Populationen zu einem großen Teil beeinflusst werden durch das genetische Ausgangsmaterial und die zeitliche Abfolge, in welcher das neue genetische Material sich verbreitet. Die Ergebnisse werden sicher Auswirkungen auf weitere Forschung und auch Managementpraxis haben.

[Moehler, J., K. M. Wegner, K. Reise & S. Jacobsen (2011): Invasion genetics of Pacific oyster *Crassostrea gigas* shaped by aquaculture stocking practices. – J. Sea Res. 66/3: 256-262.]

Eike Hartwig

BUCHBESPRECHUNG

LINNE VON BERG, Karl-Heinz, Kerstin HOEF-EMDEN & MICHAEL MELKONIAN (2012):

Der Kosmos-Algenführer Süßwasseralgen unter dem Mikroskop – Ein Bestimmungsbuch

368 Seiten, 758 Farbfotos, 405 Farb-Illustrationen, ISBN 978-3-440-13173-2; Kosmos Verlag, Stuttgart; Preis: 34,99 EUR.

Sauerstoff, das „Lebenselixier“, ohne diesen würden wir Menschen nicht auf dieser Welt überleben, aber auch alle anderen tierischen Organismen nicht. Dafür verantwortlich sind neben allen höheren Pflanzen, wie Bäume, Sträucher und Kräuter, auch besonders niedere Pflanzen wie die Algen. Diese mikroskopisch kleinen Pflanzen produzieren allein 50% des benötigten Sauerstoffes und stehen am Anfang aller Nahrungsketten. – Die Bestimmungsliteratur zu den Algen, und besonders zu den Süßwasseralgen, behandelt diese Organismengruppe besonders stiefmütterlich. Das vorliegende Buch will diesem Umstand abhelfen und einen leichten Einstieg in die artenreiche Welt der Süßwasseralgen erlauben. – Dieser Kosmos-Süßwasseralgenführer ist in sechs Teile gegliedert: ein einleitender Teil soll in das Thema Algen durch einige Aufsätze einführen und behandelt u.a. die Themen „Was sind Algen?“, „Wo finde ich Algen?“, „Bedeutung der Algen“ und „Die Kultur von Algen“. Der wichtigste Teil des Buches sind der Bestimmungsschlüssel und der Abbildungs- und Beschreibungsteil. Es folgen in einem Anhang ein

systematisches Verzeichnis der im Buch behandelten Gattungen, ein Verzeichnis von sogenannten Themenboxen mit Erläuterungen zu den verschiedensten Themen zu Algen sowie ein Glossar zu regelmäßig verwendeten Fremdwörter. – Der Hauptteil des Buches beginnt mit einem graphischen Bestimmungsschlüssel zur möglichst schnellen Zuordnung der zu bestimmenden Alge zu einer der zwölf morphologischen Hauptgruppen; am Seitenrand dieses Schlüssels ist jede Gruppe mit einen unterschiedlichen Farbcode markiert, der sich in dem nachfolgenden Schlüssel zum Auffinden der Gattungen der entsprechenden morphologischen Gruppe wiederfindet. Der darauf folgende umfangreiche beschreibende Teil des Naturführers stellt die 150 Gattungen der Süßwasseralgen mit über 780 Abbildungen dar; der Farbcode am oberen Rand der Textseite stellt den Bezug zu den Hauptgruppen des Bestimmungsschlüssels dar. Die Darstellung der einzelnen Gattungen gliedert sich für alle auf die gleiche Art: neben Gattungsname und Anzahl der Arten folgen Informationen zum Aussehen, zur Fortpflanzung, zur Variabilität, zu Verwechslungsmöglichkeiten mit ähnlichen Arten, zu Ökologie und Vorkommen und zu Besonderheiten; alles unterstützt durch mehreren farbigen Abbildungen. – Dieser Kosmos-Algenführer ist umfangreich, anschaulich durch seine vielen brillanten Farbfotos, leicht zu handhaben, umfassen und unverzichtbar für jeden Algenliebhaber.

Eike Hartwig

Was denkt Europa über ein Verbot von Plastiktüten?

Zusammengestellt von Eike Hartwig

Die Plastiktüte ist die beliebteste Allzwecktragtasche auf der ganzen Welt; ihr Gebrauch soll jetzt nach Ansicht der EU-Kommission reduziert oder die Verwendung eingestellt werden. Die Kommission denkt darüber nach, wie sinnvoll es wäre, Plastiktüten mit einem Preis oder einer Steuer zu belegen, oder ob andere Lösungen, wie ein EU-weites Verbot von Plastiktragetaschen, eher Erfolg hätten. Es ist also an der Zeit in Europa eine einheitliche Lösung zu finden; einzelne Staaten unseres Kontinents sind da schon weiter: in Frankreich gilt seit 2007 ein Verbot und in Italien besteht es seit dem 1. Januar 2011. In Asien, Australien/Ozeanien, Süd- und Nordamerika und Afrika haben sich schon zahlreiche Staaten zum Verbot oder zur Belegung mit einem Preis oder einer Steuer entschlossen.

Vergegenwärtigen wir uns rückblickend noch einmal die Bedeutung, die diese Tragetasche aus Kunststoff in unserem Alltag spielt, in Zahlen. 500 Milliarden bis eine Billion Plastiktüten werden weltweit im Jahr benutzt (Hartwig 2008). Allein In Europa wurden 2008 insgesamt 3,4 Millionen Tonnen Plastiktragetaschen produziert (Deutsche Presseagentur 2011); wenn eine durchschnittliche Supermarkttüte 18 g wiegt, würde das eine Produktion von etwa 190 Milliarden Tüten bedeuten. Über die deutschen Ladentische gehen jährlich 4 Milliarden Plastiktüten und 65 Tüten trägt ein durchschnittlicher deutscher Verbraucher pro Jahr nach Hause (Hartwig 2008), und die meisten werden nur einmal benutzt. Das sind beachtliche Zahlen über die man nachdenken muss, ob man diesen Verbrauch an Rohstoffen wie Öl, der hinter der Produktion von Plastik steht (die jährliche Plastikproduktion hat 2010 wahrscheinlich die 300 Millionen Tonnen überschritten, wofür etwa 4% der weltweiten Ölproduktion gebraucht werden; Thompson et al. 2009), einschränken und durch andere Verpackungsmaterialien oder Regularien ersetzen kann. Weil Plastiktüten so leicht und klein sind, werden sie oft nicht von der Abfallwirtschaft erfasst und enden in der Meeresumwelt (auf den vom Mellumrat betreuten Inseln Mellum und Minsener Oog ergab eine langjährige Strandmüllerfassung für Plastiktüten einen Anteil von 31% am Gesamtplastikanteil von 78,1%; Clemens et al. 2011), wo sie großen Schaden an der Tierwelt anrichten und wo es bis zu 30 Jahre dauern kann, bis sie schließlich zersetzt sind (Mouat et al. 2010).

Bevor die EU-Kommission zu europaweiten, allgemein gültigen und harmonisierten Verordnungen und Regelungen kommt, suchte sie die Öffentlichkeit, um sich ein Meinungsbild zu machen. Im März 2011 hatten die Umweltminister der EU-Mitgliedstaaten erörtert, wie sich Tragetaschen aus Kunststoff auf die Umwelt auswirken; die von ihnen geäußerte Besorgnis machte deutlich, dass wirksame EU-Maßnahmen erforderlich sind. In der Zeit vom 17. Mai 2011 bis zum 9. August 2011 konnten Bürger, Öffentliche Verwaltungen und Interessengruppen sich beteiligen. Das Ziel der Konsultation war es, Ansichten und zusätzliche Informationen über die ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen zu sammeln, die sich aus Maßnahmen zur Reduzierung von Plastiktragetaschen und Maßnahmen zur Verbesserung der Anforderungen an die biologische Abbaubarkeit ergeben. Die Frage, ob die derzeitigen Anforderungen der EU-Verpackungsrichtlinie 94/62/EG an die biologische Verwertung und Abbaubarkeit angemessen sind, ist deshalb wichtig, da in der Richtlinie nicht eindeutig unterschieden wird zwischen biologisch abbaubaren Erzeugnissen, die unter natürlichen Bedingungen in der Umwelt abgebaut werden sollen, und biologisch verwertbaren Erzeugnissen, die in industriellen Kompostieranlagen abgebaut werden. Für den Verbraucher ist das verwirrend, wenn ein Verpackungsprodukt als biologisch abbaubar ausgewiesen ist, das gar nicht unter natürlichen Bedingungen abgebaut wird. Dieses vermehrt noch die Menge der Verpackungen in der Umwelt.

Aufdruck einer Tragetasche von der Insel Samoa (Samoa-Biobag) mit Angaben zum Material und der biologischen Abbaubarkeit.

Als ein zusammenfassendes Ergebnis nach dem Ende der Konsultation der Öffentlichkeit liegt eine überwältigende Zustimmung für ein EU-Verbot von Plastiktüten vor. Im Einzelnen lässt sich das differenzieren: Über 15.500 Antworten auf die Befragung sind bei Kommission mit knapp über 15.000 Antworten von EU-Bürgern eingegangen; 70% der Rückmeldungen stimmten einem Verbot von Plastiktüten in der gesamten EU zu und nur 12% sind der Meinung, dass die aktuellen Anforderungen an die biologische Abbaubarkeit und Kompostierbarkeit in der Verpackungsrichtlinie angemessen waren (Seas at Risk & European Environmental Bureau/EEB joint press release; http://www.seas-at-risk.org/news_n2.php?page=473; genutzt 12.

März 2012). Dieses ist ein klares Signal an die EU-Kommission allgemein gültige Regelungen für ganz Europa zu erarbeiten und mit den anderen Mitgliedsstaaten abzustimmen. - Eine Gruppe von Wissenschaftlern, die in einem „Scientific and Technical Advisory Panel/STAP“ zusammengefasst sind und der „Global Environmental Facility/GEF“ des UN-Umweltprogramms/UNEP zur Verfügung stehen, schlugen für eine Bewältigung des Plastikmüll die Verwendung der fünf „R’s“ vor, d.h. „reduce, reuse, recycle, redesign and recover“ (STAP 2011); dieses mag auch für Plastiktüten gelten: „reduzieren, weiterverwenden, wieder aufbereiten, neu gestalten und zurückgewinnen“.

Ist das Ende der herkömmlichen Plastiktüte (Tragetasche) gekommen? Fotos: Clemens

[verwendete Daten und Literatur aus: Clemens, T., E. Hartwig & L. Steinbusch (2011): Zur Strandmüllbelastung der Inseln Mellum und Minsener Oog (südliche Nordsee) in den Jahren 2004-2009. – Natur- und Umweltschutz 10/1: 20-28; --- Deutsche Presseagentur (2011): EU erwägt Steuer oder Verbot von Plastiktüten. – Hamburger Abendblatt vom 19. Mai 2011: 28. --- Hartwig, E. (2008): Die Plastiktüte – zwar Kunst- und Kultobjekt, aber bald ausgedient? – Natur- und Umweltschutz 7/1: 29. --- Mouat, J., R. Lopez Lozano & H. Bateson (2010): Economic impacts of marine litter. – KIMO (Local Authorities International Environmental Organizations), Lerwick/Shetland Islands: 117 pp. --- STAP (2011): Marine debris as a global environmental problem: Introducing a solution based framework on plastic. – A STAP Information Document, Washington, DC: 40 pp. --- Thompson, R.C., C.J. Moore, F.S. vom Saal & S.H. Swan (2009): Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends. – Phil. Trans. R. Soc. B 364: 2153-2166.]

Corringenda

Heft 2/2011, S. 60
Uns sind zwei Fehler unterlaufen:

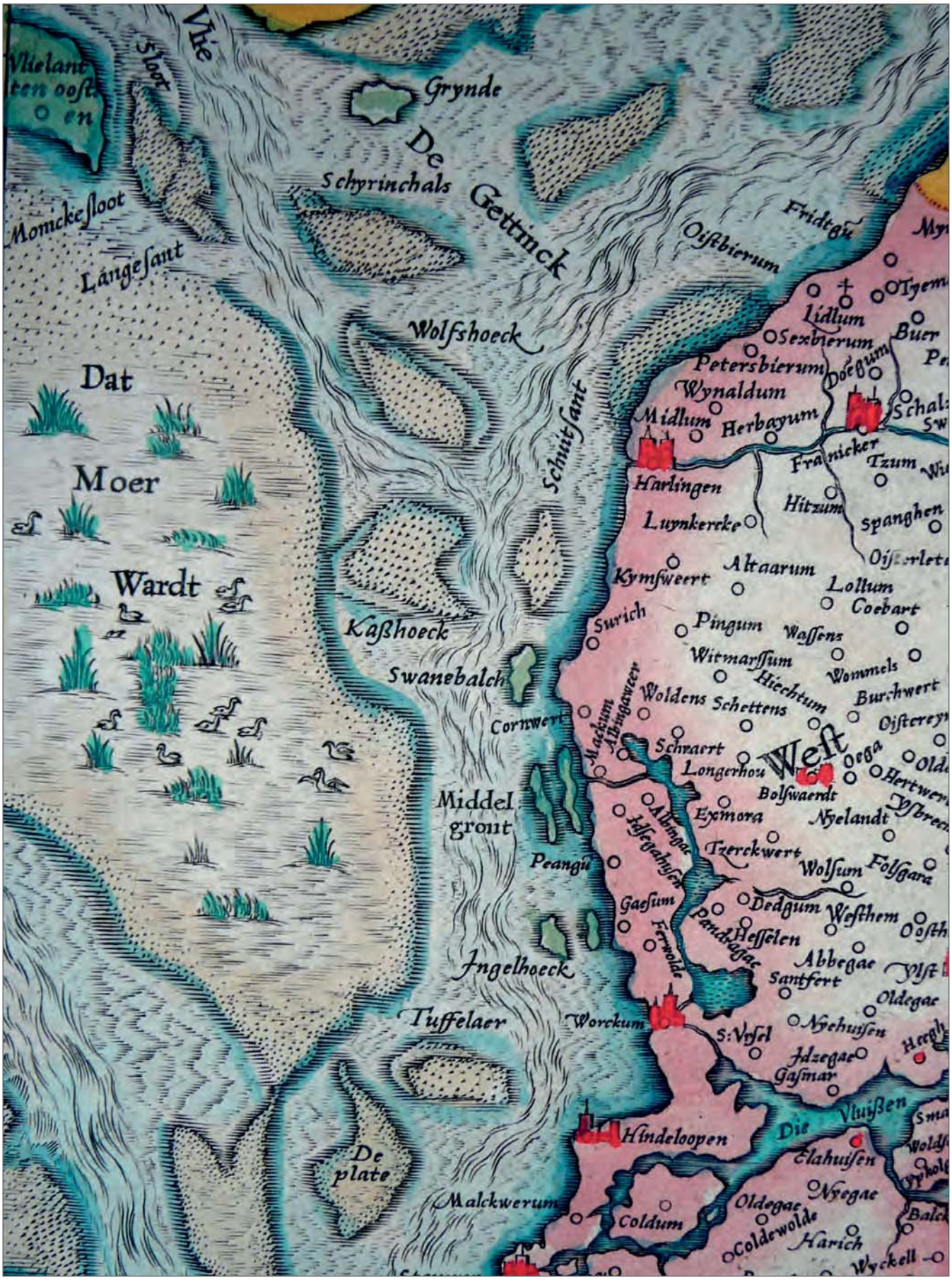
1.) Bereits im Sommer 2003 fand auf der Insel Mellum die erste Bodenbrut des Wanderfalken statt. Das erste Gelege wurde durch Hochwasser zerstört. Das Nachgelege wurde erfolgreich bebrütet und im August 2003 konnten 2 flügge Jungtiere in der „Flugschule“ der Eltern beobachtet werden. Darauf machte uns freundlicherweise das Mellumratsmitglied Christop Geibel aufmerksam, der im Sommer 2003 als Naturschutzwart auf Mellum im Einsatz war.

2.) Die richtige Legende, ein falsches Foto. Bitten fügen Sie das neben stehende Foto ein.

Wir danken für Ihr Verständnis!
Die Redaktion

Charakteristische Kennzeichen einer Rupfung des Wanderfalken am Beispiel einer Lachmöwe: Die Flügel sind noch mit dem Brustbein verbunden, Bissspuren am Brustbein. Foto: Müller.

Natur- und Umweltschutz • 26316 Varel-Dangast • Mellumrat • ISSN 1619-8565



Das Wattenmeer, Ausschnitt aus FRISIA occidentalis (Zuiderzee, heute IJsselmeer), Mercator, 1595.
Original: Michael Remmers