

# Erfordernisse zur Identifizierung von Europäischen Vogelschutzgebieten in der 12-Seemeilen-Zone Niedersachsens

von Thorsten Krüger, Karsten Burdorf und Peter Südbeck

## 1 Einleitung

Im Rahmen des von der Bundesregierung mit Zielwerten versehenen Ausbaus der Windenergie im Offshore-Bereich von Nord- und Ostsee (BMU 2002, SRU 2003) ist auch das vor der niedersächsischen Küste innerhalb der 12-Seemeilen-Zone liegende Meeresgebiet in den Blickpunkt von Windenergieprojekten geraten. Auf der Suche nach geeigneten Standorten kamen jedoch alsbald beträchtliche Planungsunsicherheiten, wie die technische Machbarkeit, die Schiffssicherheit oder die Absicherung durch Versicherungen (z. B. DEWI 2000, 2001, Fichtner & DEWI 2001), zum Vorschein.

Naturschutzfachlich sind in der niedersächsischen 12-Seemeilen-Zone weite Teile vor den Ostfriesischen Inseln und im Elbe-Weser-Ästuar von BirdLife International aufgrund ihrer hohen Vogelbestände als „Important Bird Area“ (IBA) eingestuft worden (Skov et al. 1995, Melter & Schreiber 2000, BfN 2001, Sudfeldt et al. 2002). Bislang war seitens des Landes Niedersachsen eine fachliche Überprüfung dieser Gebiete nicht möglich, und es erfolgte keine rechtlich wirksame Erklärung geeigneter mariner Vogellebensräume zu Europäischen Vogelschutzgebieten nach der Europäischen Vogelschutzrichtlinie.

Solange diese Prüfung aussteht (z. B. Klinski 2001, Kehrein 2002, Krüger 2003, European Environment Agency 2003), besteht für diesen Raum ein planerisches Risiko, weil IBAs – die nach Auffassung des Europäischen Gerichtshofes (EuGH) als geeignete wissenschaftliche Bezugsgrundlage für die Identifizierung von Vogelschutzgebieten fungieren<sup>1</sup> – dem

strengen Schutzregime der Vogelschutzrichtlinie (vgl. EuGH<sup>2</sup>) unterliegen. Dann wäre in den IBAs die Verwirklichung anderweitiger öffentlicher oder privater Belange (z. B. Windkraft, Bodenabbau) nicht zulässig (z. B. Klinski 2001, Jarass 2001).

Vor dem Hintergrund der durch die Vogelschutzrichtlinie erwachsenen Aufgaben wurde die Staatliche Vogelschutzwarte im Niedersächsischen Landesamt für Ökologie (NLÖ) vom Niedersächsischen Umweltministerium damit beauftragt, die niedersächsische 12-Seemeilen-Zone gezielt auf avifaunistisch wertvolle Lebensräume hin zu untersuchen. Es gilt, die darin vorkommenden wertbestimmenden Vogelarten zu ermitteln, ihren Bestand zu quantifizieren sowie bei fachlicher Eignung Meeresgebiete entsprechend eigens entwickelter Bewertungsmethoden zu identifizieren und für die Ausweisung als Europäische Vogelschutzgebiete vorzuschlagen. Ziel dieses Artikels ist, die für die Identifizierung angewandten Methoden, sowohl bei der Erfassung als auch bei der statistischen Auswertung des Datenfundus, vorzustellen und damit transparent zu machen.

## 2 Rechtliche Rahmenbedingungen

Die Verpflichtung eines jeden Mitgliedsstaates der Europäischen Union, besondere Schutzgebiete für bestimmte Vogelarten auszuweisen, ergibt sich aus der Richtlinie 79/409/EG des Rates über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten<sup>3</sup> (im Text „Vogelschutzrichtlinie“). In der Vogelschutzrichtlinie ist im Hinblick auf die Ausweisung von Schutzgebieten

in Artikel 4 festgelegt:

1. Auf die in Anhang I aufgeführten Arten sind besondere Schutzmaßnahmen hinsichtlich ihrer Lebensräume anzuwenden, um ihr Überleben und ihre Vermehrung in ihrem Verbreitungsgebiet sicherzustellen. In diesem Zusammenhang ist folgendes zu berücksichtigen:

- a) vom Aussterben bedrohte Arten,
- b) gegen bestimmte Veränderungen ihrer Lebensräume empfindliche Arten,
- c) Arten, die wegen ihres geringen Bestandes oder ihrer beschränkten örtlichen Verbreitung als selten gelten,
- d) andere Arten, die aufgrund des spezifischen Charakters ihres Lebensraumes einer besonderen Aufmerksamkeit bedürfen.

Bei den Bewertungen werden Tendenzen und Schwankungen der Bestände der Vogelarten berücksichtigt.

Die Mitgliedstaaten erklären insbesondere die für die Erhaltung dieser Arten zahlen- und flächenmäßig geeigneten Gebiete zu Schutzgebieten, wobei die Erfordernisse des Schutzes dieser Arten in dem geographischen Meeres- und Landesgebiet, in dem diese Richtlinie Anwendung findet, zu berücksichtigen sind.

2. Die Mitgliedsstaaten treffen unter Berücksichtigung der Schutzerfordernisse in dem geographischen Meeres- und Landesgebiet, in dem diese Richtlinie Anwendung findet, entsprechende Maßnahmen für die nicht in Anhang I aufgeführten, regelmäßig auftretenden Zugvogelarten hinsichtlich ihrer Vermehrungs-, Mauser- und Überwinterungsgebiete sowie der Rastplätze in ihren Wanderungsgebieten. Zu diesem Zweck messen die Mitgliedsstaaten dem Schutz der Feuchtgebiete und ganz besonders der international bedeutsamen Feuchtgebiete besondere Bedeutung bei.

Zur vollen innerstaatlichen Verwirklichung ist die Vogelschutzrichtlinie in Deutschland in nationales Recht umgesetzt worden. Durch die Vorschrift des § 38 Abs. 1 BNatSchG wurde die für die Einrichtung von „Natura 2000-Gebieten“

<sup>1</sup> z. B. EuGH, Urteil v. 02.08.1993 – Rs. C-355/90 [„Santona-Entscheidung“]

<sup>2</sup> EuGH, Urteil v. 07.12.2000 – Rs. C-374/98 [„Basses Corbières-Entscheidung“]; s. a. OVG Münster, Urteil v. 11.05.1999 – NVwZ-RR 2000, S. 490, 491

<sup>3</sup> Vom 02.04.1979, Abl. EG Nr. L 103, S. 1; zuletzt geändert durch Richtlinie 97/49/EG vom 29.07.1997, Abl. EG 1997 Nr. L 223, S. 9

maßgebliche Vorschrift des § 33 BNatSchG für anwendbar erklärt. Ist der Schritt der Gebietsauswahl vollzogen, muss den Flächen ein Schutzstatus im Sinne des § 22 Abs. 1 BNatSchG gewährt werden.

Die in der Gesetzgebung der Europäischen Gemeinschaft<sup>4</sup> verankerte Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik (NUTS) teilt die Mitgliedsstaaten in verschiedene NUTS-Regionen auf (*Europäische Kommission* 2003). In Deutschland bildet jedes Bundesland eine sog. NUTS 1-Region. Auf diese NUTS 1-Regionen ist die Bestimmung der Vogelschutzrichtlinie anzuwenden, wonach die Mitgliedsstaaten die Erfordernisse des Schutzes der Arten in den jeweiligen „geographischen Meeres- oder Landgebieten“ zu berücksichtigen haben. Die Übertragung einer einheitlichen und konsistenten Klassifikation auf jedes Bundesland hat zur Folge, dass jedes betroffene Land (Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Schleswig-Holstein) in der „12-Seemeilen-Zone“ (12-sm-Zone, Küstenmeer) die zahlen- und flächenmäßig geeignetsten Gebiete zu Europäischen Vogelschutzgebieten erklären muss. Die Ausweisung von Schutzgebieten in der seewärts angrenzenden „Ausschließlichen Wirtschaftszone“ (AWZ) im Rahmen von Natura 2000 ist hingegen Bundessache (vgl. § 38 BNatSchG; *Czybulka* 2001, *Jarass* 2001).

Aus der ständigen Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofes<sup>5</sup>, der sich auch das Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) in seinen Urteilen ausdrücklich angeschlossen hat<sup>6</sup> (vgl. *Gellermann* 2001, *Klinski* 2001, *Gellermann et al.* 2003) wird deutlich, dass für den Prozess der Auswahl und Abgrenzung von Vogelschutzgebieten ausschließlich naturschutzfachliche, d.h. ornithologische, Kriterien herangezogen werden dürfen. Für die Umsetzung der Vogelschutzrichtlinie in der niedersächsischen 12-sm-Zone bedeutet dies, dass andere Belange, wie wirtschaftlicher oder freizeitbedingter

Art, keinen Einfluss auf das Verfahren haben und unberücksichtigt bleiben.

### 3 Umsetzung der Vogelschutzrichtlinie in Niedersachsen

#### 3.1 Umsetzung an Land

Das Land Niedersachsen ist den aus der Vogelschutzrichtlinie erwachsenen Verpflichtungen heute weitestgehend nachgekommen. Erste Vogelschutzgebiete wurden bereits 1983 benannt, im Jahre 1999 wurde von der Staatlichen Vogelschutzwarte eine aktualisierte Kulisse von 57 fachlich geeigneten Lebensräumen identifiziert. Mit Beschlüssen der Landesregierung vom 12.06.2001 und 30.04.2002 und nach öffentlicher Bekanntgabe durch das Niedersächsische Umweltministerium am 23.07.2002 wurden diese Gebiete als Europäische Vogelschutzgebiete ausgewiesen (vgl. *Niedersächsisches Umweltministerium* 2002 a, *Bundesministerium der Justiz* 2003). Drei weitere Gebiete wurden durch die Gesetze zu den Nationalparks „Niedersächsisches Wattenmeer“ und „Harz“ sowie zum Biosphärenreservat „Niedersächsische Elbtalaue“ ausgewiesen (*Niedersächsische Staatskanzlei* 2001a, b, 2002). Für die Auswahl und Abgrenzung der Vogelschutzgebiete an Land 1999 hatte Niedersachsen ein eigenes wissenschaftliches Konzept zu Grunde gelegt, welches im Folgenden zur verbesserten Nachvollziehbarkeit der Herangehensweise im Fall der 12-sm-Zone skizziert werden soll.

#### 3.1.1 Relevante Vogelarten

Es galt zunächst zu klären, für welche Arten Vogelschutzgebiete auszuweisen sind bzw. welche der in Anhang I genannten Arten in Niedersachsen regelmäßigen vorkommen und somit für weitere Betrachtungen von Relevanz sind. Dies sind zum einen Arten des Anhanges I, die in Niedersachsen regelmäßig brüten (z. B. Rohrdommel *Botaurus stellaris*, Wie-

senweihe *Circus cyaneus*, Blaukehlchen *Luscinia svecica*) und zum anderen Arten desselben Anhanges, die als Gastvögel in Niedersachsen regelmäßig Rast-, Mauser- und Überwinterungsgebiete aufsuchen (z. B. Zwergschwan *Cygnus columbianus*, Nonnengans *Branta leucopsis*).

Darüber hinaus sind es gemäß Artikel 4 Abs. 2 die nicht in Anhang I explizit aufgeführten Arten, die ökologisch als Zugvögel einzustufen sind. Hierbei kann es sich um Arten handeln, die als Gastvögel ohne Reproduktion regelmäßig Rast-, Mauser- und Überwinterungsgebiete in Niedersachsen aufsuchen (z. B. Blässgans *Anser albifrons*, Dunkler Waserläufer *Tringa erythropus*), oder um jene, die hier brüten und zwischen ihren niedersächsischen Brutgebieten und andernorts gelegenen Winterquartieren alljährliche Wanderungsbewegungen durchführen (Uferschnepfe *Limosa limosa*, Schilfrohrsänger *Acrocephalus schoenobaenus*). Insgesamt sind auf diese Weise in Niedersachsen 117 wertbestimmende Vogelarten zu berücksichtigen.

#### 3.1.2 Identifizierung der Gebiete

Für ein Vorauswahlverfahren der zahlen- und flächenmäßig geeignetsten Gebiete konnte die Staatliche Vogelschutzwarte auf ein solides Datenfundament zugreifen. Hierbei sind in erster Linie die unter dem Dach des Niedersächsischen Vogelarten-Erfassungsprogramms koordinierten Brutvogel-Erfassungen sowie die regelmäßig in den bedeutendsten Feuchtgebieten des Landes durchgeführten Wasser- und Watvogelzählungen für die Gastvögel hervorzuheben (*Behm-Berkelmann et al.* 2002, s. a. *Schupp et al.* 2001). Die Erfassungsprogramme laufen bereits über einen sehr langen Zeitraum (Brutvögel seit 1974, Gastvögel seit 1980) und werden hauptsächlich durch Meldungen ehrenamtlicher Zähler, besonders intensiv aus den Reihen der Niedersächsischen Ornithologischen Vereinigung (NOV), gespeist (z. B. *Löhmer* 1997, *Südbeck & Müller* 2003). Bei der Auswertung dieser Daten wurde der Focus vor allem auf die letzten fünf Jahre gelegt, um veraltete Erkenntnisse herauszufiltern und aktuellen Entwicklungen in der Vogelwelt Rechnung zu tragen.

<sup>4</sup> Verordnung (EWG) Nr. 2052/88 des Rates betreffend Aufgaben und Effizienz der Strukturfonds-Abl. Nr. L 185 v. 31.07.1988

<sup>5</sup> z.B. EuGH, Urteil v. 11.07.96 – Rs. C-44/95 [sog. „Lappel Bank-Entscheidung“], Urteil v. 19.05.1998 – Rs.C-3/96 (Kommission/Niederlande)

<sup>6</sup> z.B. BVerwG, Urteil v. 31.01.2002 – 4A 15.01 – DVBl. 2002, 990 (992 f.); Urteil v. 14.11.2002 – 4A 15.02 – Umdruck S. 13

Für die Brutvogelarten wurden alsdann die zehn hinsichtlich der Populationsgröße wichtigsten Gebiete ermittelt („Top-10-Listen“), während bei den Gastvögeln je Gebiet eine artspezifische Bewertung einzelner Vorkommen nach international standardisiertem Verfahren unter besonderer Berücksichtigung der Stetigkeit durchgeführt wurde. Hierbei wurde das Kriterium der „internationalen Bedeutung“ gewählt, was durch die Ramsar-Konvention von 1971 geprägt (Davis 1996, Mitlacher 1997) und seit 15 Jahren in Niedersachsen für die Bewertung von Gastvogellebensräumen benutzt wird (Burdorf et al. 1997). Ein Gastvogellebensraum hat hiernach internationale Bedeutung, wenn sich in ihm mindestens eine Vogelart in der Mehrzahl der untersuchten Jahre (z. B. in drei der letzten fünf) mit jeweils 1 % ihrer biogeographischen Population bzw. „flyway“-Population aufgehalten hat.

In einem endgültigen Auswahlverfahren wurden schließlich solche Gebiete extrahiert, die entweder zu den fünf wichtigsten Lebensräumen einer Brutvogelart des Anhanges I in Niedersachsen gehören („Top-5-Listen“) oder Gebiete, in denen mind. eine Gastvogelart des Anhanges I oder eine Zugvogelart als Gastvogel stetig internationale Bedeutung erreicht hat.

Für Brutvögel wurde dann zusätzlich geprüft, ob aus Gründen der Verantwortung Niedersachsens für die Erhaltung einer Art, den Erfordernissen des Arealerhalts oder aufgrund der geographischen und ökologischen Repräsentanz der Gebietskulisse weitere Gebiete hinzuzuführen waren. Überdies wurde die Gesamtkulisse hinsichtlich des Vorkommens der Arten, bedeutenden Vorkommen anderer Arten sowie der Kohärenz von Natura 2000 evaluiert und ggf. um weitere notwendige Gebiete ergänzt (Lage der Gebiete vgl. Abb. 1). In einem dritten Schritt wurden die so ermittelten Gebiete bezüglich ihrer gemäß Vogelschutzrichtlinie erforderlichen flächenmäßigen Eignung geprüft. Hierbei gilt das Augenmerk der Qualität des Lebensraumes, dem Vorhandensein der einzelnen Ressourcen und Requisiten in ausreichender Größe und räumlicher Nähe (z. B. Brut- und Nahrungshabitate, Schlafplätze etc.)

sowie dem weitgehenden Fehlen von Störquellen, die sich stark/erheblich auf die Schutzziele auswirken können. Nur Gebiete, die auch zu den flächenmäßig geeignetsten gehören, wurden in der Gebietskulisse berücksichtigt.

Gebietskulisse resultierte, zeigte sich bei der Überprüfung der vorhandenen Daten schnell, dass dies nicht für den niedersächsischen Seebereich galt. So musste noch im Jahr 2001 die Datenlage für den Großteil des Küstenmeeres als fragmen-



Abb. 1: Lage und Abgrenzung der bisher gemeldeten Europäischen Vogelschutzgebiete in Niedersachsen. Rote Flächen = Brutvögel, blaue Flächen = Brut- und Gastvögel. Position and range of hitherto reported areas of the Birds Directive in Lower Saxony.

### 3.2 Umsetzung in der 12-sm-Zone

#### 3.2.1 Datenlage

Um den Anforderungen aus Artikel 4 Vogelschutzrichtlinie gerecht werden zu können, ergeben sich besondere Ansprüche an die für eine Gebietsauswahl zu Grunde liegenden Daten. Diese müssen für das jeweils gesamte zu betrachtende Meeres- oder Landgebiet (NUTS 1-Region) vorliegen, für alle Arten und aus allen Jahreszeiten. Darüber hinaus müssen sie Aussagen über die Stetigkeit der Vorkommen erlauben. Während man an Land für die Identifizierung besonderer Vogellebensräume im Sinne der Vogelschutzrichtlinie auf einen großen Datenpool zurückgreifen konnte und dies in einer fachlich soliden, nachvollziehbaren

tarisch bzw. unzureichend eingestuft werden. Aus vielen Monaten, insbesondere denen des Winterhalbjahres, lagen für weite Teile noch gar keine oder nur sehr wenige Erfassungsdaten vor („mare incognita“). Eine alle Monate und somit die gesamten jahresperiodischen Phasen der Vogelarten abdeckende Datenbasis ist jedoch unabdingbare Voraussetzung, um beispielsweise nicht nur die Brutgebiete und den um diese zur Nahrungssuche genutzten Raum identifizieren zu können (z. B. bei der Brandseeschwalbe *Sterna sandvicensis*), sondern auch um die wichtigsten Rast-, Mauser- und Überwinterungsgebiete relevanter Arten räumlich abzudecken. So ist aus Voruntersuchungen bekannt geworden (z. B. Skov et al. 1995, Heibges & Hüppop 2000, Mitschke

et al. 2001, Weichler 2001), dass sich vor allem in den Wintermonaten Sterntaucher *Gavia stellata* und Prachtaucher *G. arctica* in nicht geringer Zahl vor den Ostfriesischen Inseln aufhalten. Die genaue Raum-Zeit-Nutzung des Seegebiets durch die Seetaucher als Grundlage für eine fachliche Bewertung war bis zum Beginn des niedersächsischen Küstenmeer-Erfassungsprogramms (Kap. 4) jedoch noch nicht untersucht.

### 3.2.2 Stand der Umsetzung

Aus dieser Situation heraus war es bislang lediglich möglich, geringe Teile des Küstenmeeres fachlich einwandfrei als Vogellebensraum zu bewerten und als Vogelschutzgebiet auszuweisen. Es sind dies Flächen nördlich der Ostfriesischen Inseln im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“, der an zwei Stellen markant in das Küstenmeer hinausragt. Eines der beiden Seegebiete (Borkum Riff, Ruhezone I) wurde als bedeutendes Rast- und Nahrungsgebiet für Seetaucher, Meerestenten und Brandseeschwalben erkannt, das andere (vor Baltrum, Zwischenzone) beherbergt u.a. große Mauserbestände der Trauerente *Melanitta nigra* (Heibges & Hüppop 2000, Niedersächsische Staatskanzlei 2001 a). Mit Kenntnisstand des Jahres 1999 wurden als wertbestimmende Vogelarten und -bestände des Vogelschutzgebiets V01 „Niedersächsisches Wattenmeer“, für die diese Seebereiche von Bedeutung sind, Sterntaucher (Tagesmaximum  $n = ca. 1.000$ ), Brandseeschwalbe ( $n = 3.099$ ), Flusseeeschwalbe *S. hirundo* ( $n = 3.557$ ) und Küstenseeschwalbe *S. arctica* ( $n = 602$ ) als Arten des Anhanges I sowie Kormoran *Phalacrocorax carbo* ( $n = 2.779$ ), Eiderente *Somateria mollissima* ( $n = 99.443$ ), Trauerente ( $n = ca. 40.000$ ), Sturmmöwe *Larus canus* ( $n = 64.560$ ), Heringsmöwe *L. fuscus* ( $n = 9.939$ ), Silbermöwe *L. argentatus* (53.395) und Mantelmöwe *L. marinus* (2.516) als Zugvogelarten angegeben (Niedersächsischer Landtag 2000). Aus dieser Aufstellung wird sichtbar, dass nicht alle für den niedersächsischen Offshore-Bereich relevanten Arten berücksichtigt werden konnten (Kap. 3.2.3) und für einige der aufgeführten Arten mit Blick auf die Gesamtbestände noch

nicht die geeignetsten Gebiete im Sinne der Vogelschutzrichtlinie identifiziert werden konnten. Hieraus ergibt sich eine fachliche Notwendigkeit, die 12-sm-Zone Niedersachsens auf mögliche Vogelschutzgebiete hin spezifisch zu untersuchen. Diese Notwendigkeit wurde vom Niedersächsischen Umweltministerium erkannt und ist in die Initiierung eines eigenen Küstenmeer-Erfassungsprogramms Vögel gemündet (s.u.).

### 3.2.3 Relevante Vogelarten

Nicht alle der ca. 70 in niedersächsischen Nordseegewässern nachgewiesenen See- und Küstenvogelarten (z. B. Krüger 2001, Krüger & Garthe 2002) sind automatisch von Relevanz für die Vogelschutzrichtlinie. So gilt für die nicht in Anhang I aufgeführten Arten allgemein, dass sie regelmäßig in dem Meeresgebiet bestimmte Rast-, Nahrungs-, Mauser- oder Überwinterungsgebiete aufsuchen müssen. Regelmäßig ist hier mit „in der Mehrzahl der untersuchten Jahre“ gleichzusetzen, so dass Arten, die nur ausnahmsweise oder sporadisch in der niedersächsischen 12-sm-Zone nachgewiesen werden (z. B. Gelschnabeltaucher *G. adamsii*, Schwarzschnabel-Sturmtaucher *Puffinus puffinus*), nicht weiter zu berücksichtigen sind, da ihr nachhaltiger Schutz durch Schutzgebietsausweisungen hier nicht zu verbessern ist. Entsprechendes gilt für Arten (auch des Anhanges I), denen zwar durchaus der Status eines regelmäßigen Gastvogels zukommt, die Häufigkeit der Nachweise pro Jahr bzw. ihre Vorkommen jedoch sehr gering sind, räumlich genau zu identifizierende Rastgebiete bislang unbekannt blieben bzw. gar nicht existieren (zufällig verteilte Vorkommen) oder die das Seegebiet nur überfliegen (z. B. Dunkler Sturmtaucher *P. griseus*, Wellenläufer *Oceanodroma leucorhoa*, Samtente *M. fusca*, Eisente *Clangula hyemalis*, Falkenraubmöwe *Stercorarius longicaudus*, alle weiteren überfliegenden Zugvögel). Für alle relevanten Zugvogelarten muss grundsätzlich gewährleistet sein, dass sie mit dem niedersächsischen Küstenmeer in direkter ökologischer Beziehung stehen, indem sie einen Teil ihrer Nahrung aus ihm nehmen oder die offene See als Rastgebiet nutzen. Letztendlich

sind es 21 Arten, die diese Bedingungen erfüllen und nach der Vogelschutzrichtlinie von Relevanz sind (Tab. 1; Details vgl. Gellermann et al. 2003).

## 4 Das Niedersächsische Küstenmeer-Erfassungsprogramm Vögel

Aus der Erkenntnis der lückenhaften Datenlage zu Vorkommen und Verbreitung der relevanten Vogelarten in der niedersächsischen 12-sm-Zone einerseits und den Verpflichtungen und Anforderungen der Vogelschutzrichtlinie andererseits, hat die Staatliche Vogelschutzwarte 2002 im Auftrag des Niedersächsischen Umweltministeriums ein eigenes Küstenmeer-Erfassungsprogramm Vögel vorbereitet und gestartet. Das Erfassungsprogramm selbst ist mit den vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) 2001-2002 initiierten Kartierungen in der AWZ von Nord- und Ostsee vergleichbar (BfN 2002) und zunächst auf zwei Jahre ausgelegt (Beginn: August 2002). Für die Durchführung der Freilandhebungen konnte die im Forschungs- und Technologiezentrum Westküste der Christian-Albrechts-Universität Kiel ansässige „Seabirds-at-Sea“ (SAS)-Arbeitsgruppe unter Leitung von Dr. S. Garthe gewonnen werden.

Diese Arbeitsgruppe führt als deutscher Ableger der „European Seabirds at Sea Co-Ordinating Group“ (ESAS) seit 1990 schiffsgestützte Erfassungen der Vogelwelt in Nord- und Ostsee durch (Garthe & Hüppop 1996, 2000) und kann heute auf einen Erfahrungsschatz und Datenpool zurückgreifen, der in rund 100.000 absolvierten „Erfassungs“-Kilometern erwachsen ist. Mittels Zählungen vom Schiff aus können wertvolle Erkenntnisse über die Verbreitung und Häufigkeit von See- und Küstenvögeln auf See gewonnen werden. Zusätzlich wird durch diese „Seabirds-at-Sea“-Methode ein tiefergehender Einblick in die Ökologie der Vögel auf Artniveau möglich. So können durch die vom Schiff aus gesammelten Verhaltensparameter (z. B. Stoßtauchen bei Seeschwalben) oder durch Beobachtungen beutetragender Vögel Nahrungsgründe von Koloniebrütern wie der Brandseeschwalbe identifiziert werden. Zusätzlich zu den

**Tab. 1: Für die Ausweisung von Schutzgebieten nach der Europäischen Vogelschutzrichtlinie in der 12-sm-Zone Niedersachsens relevante Vogelarten (Artenkorb nach fachlicher Auswahl S. Garthe, T. Krüger, P. Schwemmer, P. Südbeck) und ihr Status als regelmäßiger Brut- oder Gastvogel in Niedersachsen (Südbeck & Wendt 2002). Priorität = Bedeutung für die Identifizierung potentieller Vogelschutzgebiete nach Größe des Bestandes (grobe Klassifizierung auf Basis der Voruntersuchungen, z. B. Mitschke et al. 2001, Weichler 2001) im niedersächsischen Küstenmeer; a = hohe, b = mittlere Priorität.** Relevant bird species for the designation of Special Protection Areas sensu Birds Directive within the 12-mile-zone of Lower Saxony and their status as a regular breeding bird and/or vagrant in Lower Saxony. Anhang I = Species listed on Annex I, Zugvogelart = regularly occurring migratory species; Priority = Importance for the identification of Special Protection Areas due to population size in the 12-mile-zone; a = high, b = average priority.

| Art<br>Species                              | Brutvogel<br>Breeding bird | Gastvogel<br>Vagrant | Vogelschutzrichtlinie<br>Birds Directive | Priorität<br>Priority |
|---|----------------------------|----------------------|--|-----------------------|
| Sternschnäbler <i>Gavia stellata</i>        |                            | ✓                    | Anhang I                                 | a                     |
| Prachtschnäbler <i>Gavia arctica</i>        |                            | ✓                    | Anhang I                                 | a                     |
| Rothalschnäbler <i>Podiceps grisegena</i>   | ✓                          | ✓                    | Zugvogelart                              | b                     |
| Eissturmvogel <i>Fulmarus glacialis</i>     |                            | ✓                    | Zugvogelart                              | b                     |
| Basstölpel <i>Morus bassanus</i>            |                            | ✓                    | Zugvogelart                              | b                     |
| Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>         | ✓                          | ✓                    | Zugvogelart                              | a                     |
| Eiderente <i>Somateria mollissima</i>       | ✓                          | ✓                    | Zugvogelart                              | a                     |
| Trauerente <i>Melanitta nigra</i>           |                            | ✓                    | Zugvogelart                              | a                     |
| Samtente <i>Melanitta fusca</i>             |                            | ✓                    | Zugvogelart                              | b                     |
| Zwergmöwe <i>Larus minutus</i>              |                            | ✓                    | Zugvogelart                              | a                     |
| Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i>            | ✓                          | ✓                    | Zugvogelart                              | a                     |
| Sturmmöwe <i>Larus canus</i>                | ✓                          | ✓                    | Zugvogelart                              | a                     |
| Heringsmöwe <i>Larus fuscus</i>             | ✓                          | ✓                    | Zugvogelart                              | a                     |
| Silbermöwe <i>Larus argentatus</i>          | ✓                          | ✓                    | Zugvogelart                              | a                     |
| Mantelmöwe <i>Larus marinus</i>             | ✓                          | ✓                    | Zugvogelart                              | a                     |
| Dreizehenmöwe <i>Rissa tridactyla</i>       |                            | ✓                    | Zugvogelart                              | a                     |
| Brandseeschwalbe <i>Sterna sandvicensis</i> | ✓                          | ✓                    | Anhang I                                 | a                     |
| Flussseeschwalbe <i>Sterna hirundo</i>      | ✓                          | ✓                    | Anhang I                                 | a                     |
| Küstenseeschwalbe <i>Sterna albifrons</i>   | ✓                          | ✓                    | Anhang I                                 | a                     |
| Trottellumme <i>Uria aalge</i>              |                            | ✓                    | Zugvogelart                              | a                     |
| Tordalk <i>Alca torda</i>                   |                            | ✓                    | Zugvogelart                              | a                     |

Schiffszählungen werden im Rahmen des niedersächsischen Erfassungsprojektes von derselben Arbeitsgruppe auch Flugzeugzählungen durchgeführt, die es ermöglichen, momentane Verbreitungsmuster von Vögeln innerhalb kurzer Zeiträume in gegenüber Schiffszählungen ungleich größeren Seegebieten aufzuzeigen (Garthe et al. 2003).

Die Kooperation mit der deutschen SAS-Arbeitsgruppe erweist sich in doppelter Hinsicht als vorteilhaft. Zum einen ist durch die nachweislich hohe Kompetenz auf dem Gebiet der Schiffs- und Flugzeugzählungen sowie der damit verbundenen wissenschaftlichen Auswertung eine erfolgreiche Durchführung des Projektes gewährleistet, zum anderen bringt die Arbeitsgruppe sämtliche zuvor aus dem niedersächsischen Küstenmeer ermittelten Daten zusätzlich mit in das Projekt ein (S. Garthe briefl.).

#### 4.1 Untersuchungsgebiet

Sowohl bei den Schiffs- wie den Flugzeugzählungen (s.u.) steht das gesamte niedersächsische Küstenmeer im Blickpunkt des Interesses, wobei die schiffsgestützten Erfassungen aus Gründen der Schiffsicherheit in vielen Fällen nur in Seegebieten mit einer Tiefe von >10 m, in einigen Fällen aber auch bis in Wassertiefen von weniger als 2 m durchgeführt werden können. Hieraus ergibt sich, dass einige Bereiche (z. B. direkt vor den Ostfriesischen Inseln) nicht vollständig mit dem Schiff abzudecken sind, für die dann aber die Flugzeugzählungen gute Ergebnisse liefern. Der Streckenverlauf während einer Zählfahrt/eines Zählfluges wird zuvor i.d.R. so gelegt, dass großskalig alle Gebiete des Küstenmeeres untersucht werden (als Beispiel einer Zählfahrt s. Abb. 2). Allerdings können witterungsbedingt gewisse Abweichungen vom idealen Streckenverlauf

erforderlich sein. Grundsätzlich von den Erfassungen ausgeklammert bleibt das Wattenmeer, da es hinsichtlich den aus der Vogelschutzrichtlinie erwachsenen Erfordernissen bereits ausreichend untersucht und als Ergebnis in seinen zahlen- und flächenmäßig geeignetsten Teilen unter Schutz gestellt worden ist.

#### 4.2 Erfassungsmethoden

##### Schiffszählungen

Die Methode der Schiffszählung ist seit vielen Jahren international standardisiert (Tasker et al. 1984, Webb & Durnick 1992). Die aktuellste und detaillierteste Erläuterung, nach der auch die Fahrten im Rahmen dieses Projektes durchgeführt werden, liefern Garthe et al. (2002). Dabei wird ein seegängiges Schiff mit einer Geschwindigkeit von 7 bis 18 Knoten (kn) eingesetzt, das eine Augenhöhe des Beobachters von mindestens 5 m über dem Wasserspiegel gewährleistet. Die

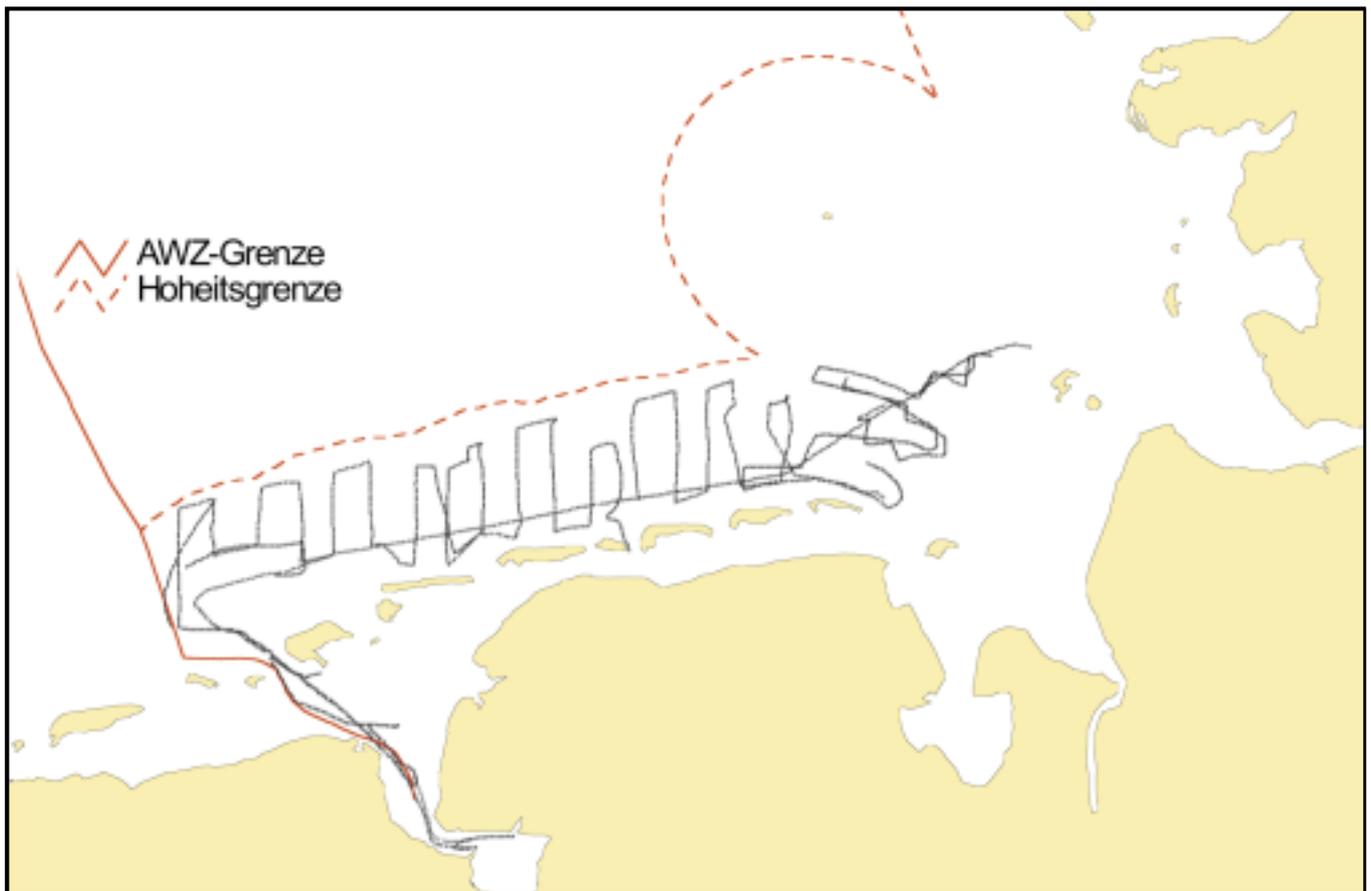
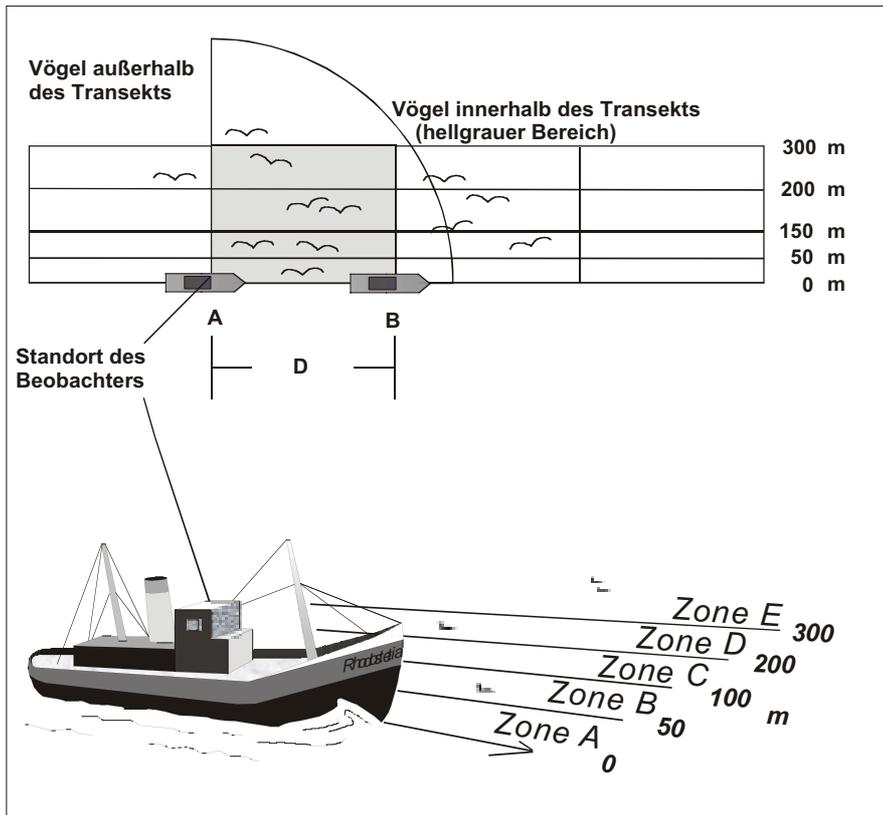


Abb. 2: Grenze des Untersuchungsgebietes (rote Linien; zwischen Schleswig-Holstein und Niedersachsen nicht eingezeichnet) und Streckenverlauf einer schiffsgestützten Erfassung im November 2002 (schwarze Linie). Range of the study area (red lines = borderlines) and course of a single seabirds-at-sea-sail in November 2002 (black line).



**Abb. 3: Prinzip der Transekterfassung.** Das Schiff befindet sich am Punkt B 1 bzw. eine halbe Minute nachdem es Punkt A verlassen hat (je nach Fahrtgeschwindigkeit und damit Größe des Schnappschuss-Bereichs). Zeichnung verändert nach Bibby et al. (2000). Principle of transect counts. The ship is located at point B 1 resp. half a minute after it has left point A (depending on sailing speed and therewith size of the snapshot area).

Erfassungen erstrecken sich jeweils über die gesamte Hellphase eines Tages. Vom Peildeck bzw. von der Nock aus werden von zwei Beobachtern alle auf einem 300 m breiten Transekt, der links oder rechts der Kiellinie des Schiffes liegt, anwesenden Vögel in 1-Minuten-Intervallen erfasst (Abb. 3). Vögel außerhalb des Transekts werden ebenfalls notiert, gehen aber nicht in Dichteberechnungen ein. Daher liegt der eindeutige Schwerpunkt der Erfassungen auf den im Transekt schwimmenden Vögeln. Da aus den erfassten Daten Vogeldichten berechnet werden, wird auf strikte Einhaltung der von Tasker et al (1984) und Garthe et al. (2002) vorgestellten Schnappschuss-technik für fliegende Vögel geachtet. Das bedeutet, dass die exakt zu jeder vollen Minute (Schnappschuss) über dem Transekt fliegenden Vögel miterfasst und für nachfolgende Dichteberechnungen einbezogen werden. Bei einer Geschwindigkeit von 10 kn legt ein Schiff pro Minute

fast genau 300 m zurück. Diese Schiffsgeschwindigkeit ist für die Schnappschuss-technik ideal, da die Vögel jeweils in einer quadratischen Fläche mit 300 m Kantenlänge zu zählen sind. Bei schwimmenden Vögeln ist außerdem unbedingt die Entfernung senkrecht zur Kiellinie des Schiffes zu notieren (Tab. 3.1 in Webb & Durnick 1992). Sie wird unter Umständen zur Dichtekorrektur erforderlich.

Zur Erfassung von Seetauchern, Lappentauchern und Meerestenten ist die herkömmlich verwendete Methode nach Tasker et al. (1984) allerdings nicht ausreichend. Beide Artengruppen zeichnen sich dadurch aus, dass sie aufgrund der Störung durch das fahrende Schiff mitunter sehr weit (> 1 km) vor dem Schiff auffliegen und daher mit bloßem Auge oftmals übersehen werden. In Gebieten mit bekannten Lappentaucher-, Seetaucher- und Meerestenten-Vorkommen ist es daher unerlässlich, regelmäßig (zweimal pro Minute), in vielen Fällen auch konti-

nuiertlich, mit dem Fernglas nach vorne suchend Beobachtungen vorzunehmen. Dieses kann aber nur von einer weiteren Person geleistet werden, da sonst andere Vogelarten, vor allem häufig fliegende, übersehen werden (ausführliche Methodenbeschreibung s. Garthe et al. 2002).

Die Position des Schiffes wird automatisch per GPS-Gerät mit Speicherfunktion in minütlichem Abstand registriert, so dass alle Vogelbeobachtungen später geographisch zuzuordnen sind.

#### Flugzeugzählungen

Für das niedersächsische Erfassungsprogramm wurde bisher mit einer zweimotorigen Partenavia P68 der Syltair (D-GFPG) geflogen, wobei die Zählung nach einer standardisierten Methode (Diederichs et al. 2002) erfolgt. Auf beiden Seiten des mit „bubble windows“ ausgestatteten Flugzeugs werden bei einer konstanten Flughöhe von 250 ft (78 m) und einer Geschwindigkeit von 100-110 kn (ca. 180 km/h) alle in zwei Transektbändern (45-167 m und 167-432 m Entfernung zum Flugzeug) beobachteten Vögel mit sekundengenauer Zeitangabe auf ein Diktaphon gesprochen. Durch das gleichzeitig den Kurs aufzeichnende GPS-Gerät kann später jede Beobachtung einer genauen Position zugeordnet werden. Außerhalb des Wattenmeeres werden Transekte in Nord-Süd-Richtung beflogen, die jeweils sechs km voneinander entfernt sind.

Bezüglich der Häufigkeit der Erfassungen im Rahmen des niedersächsischen Programms ist vorgesehen, dass mit Beginn im Herbst 2002 in jeder jahresperiodischen Phase (vgl. 5.2.1) eines See- oder Küstenvogelschiffs- und/oder Flugzeugzählungen stattfinden. Besonders intensive Zählstätigkeit ist dabei für die Zeit der bisher nur unzureichend erforschten Wintermonate avisiert.

#### 4.3 Erste Ergebnisse

Nachstehend werden für drei ausgewählte Arten, Stern- und Prachtttaucher sowie Sturmmöwe, erste Ergebnisse der Schiffszählungen aus dem laufenden Programm heraus dargestellt. Die Daten sind in Form von Rasterverbreitungskarten aufbereitet. Die Rastergröße wurde auf 3' Breite x 5' Länge festgelegt, was einer

Rastergröße von ca. 30 km<sup>2</sup> entspricht. Beim Sterntaucher ist beispielhaft das im Verlauf einer einzelnen, im Rahmen des niedersächsischen Erfassungsprogramms im November 2002 durchgeführten Fahrt festgestellte Verbreitungsmuster aufbereitet. Bei der Sturmmöwe ist für die kartographische Darstellung der gesam-

te aus den Jahren 1991-2003 stammende Datenbestand des SAS-Gruppe eingeflossen. Hierbei sind die Daten durch den ihnen zu Grunde liegenden Aufwand korrigiert, indem für jedes Raster die mittlere Dichte (Summe aller jemals gezählten Individuen, dividiert durch die insgesamt kartierte Fläche) angegeben ist.

Serntaucher und Prachtttaucher  
Im Verlauf einer etwa einwöchigen Ausfahrt im November 2002 wurden Stern- und Prachtttaucher vor der gesamten niedersächsischen Küste nachgewiesen. In besonders hohen Dichten kamen sie im westlichen Teil vor den Inseln Borkum, Juist, Norderney und Baltrum vor. Im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes vor den Inseln Langeoog, Spiekeroog und Wangerooge hielten sie sich dagegen in niedrigen Dichten auf (Abb. 4). Insgesamt zeichnet sich ein saumartig vor den ostfriesischen Inseln liegendes Verbreitungsgebiet ab, das räumliche Schwerpunktzentren erkennen lässt und das in seiner Individuendichte einen klaren Gradienten zur offenen See hin aufweist.

#### Sturmmöwe

Die Sturmmöwe ist im Winter im niedersächsischen Küstenmeer generell eine sehr verbreitete Art, die überall in meist hohen bis sehr hohen Dichten auftritt (Abb. 5). Lediglich in einem dicht an der AWZ-Grenze gelegenen Bereich vor den mittleren Ostfriesischen Inseln kommt die Art in geringerer Dichte vor.

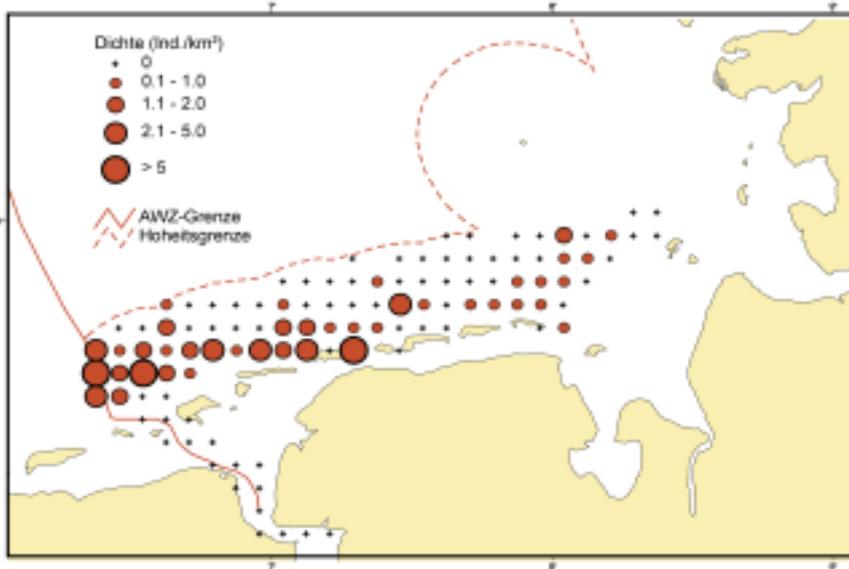


Abb. 4: Verbreitung von Stern- und Prachtttaucher vor der niedersächsischen Küste während der Ausfahrt im November 2002. Die unterschiedlichen Punktgrößen spiegeln unterschiedlich hohe Dichten pro Raster wider, vgl. eingeschlossene Legende. Distribution of Red-throated and Black-throated Divers in the 12-sm-zone of Lower Saxony during a single sail in November 2002. Different dot sizes show different densities per square grid, cf. enclosed legend.

## 5 Identifizierung von Vogel-schutzgebieten in der 12-sm-Zone

### 5.1 Vorbemerkungen: Besondere Bedingungen auf See

Allgemein sind für Offshore-Bereiche besondere Bedingungen zu konstatieren, die eine Identifizierung bzw. eine Gebietsabgrenzung gegenüber der von Landlebensräumen erschweren. In erster Linie wird dies durch das Fehlen von im Gelände erkennbaren Strukturen bzw. anderen festen Grenzen, an die eine ökologisch funktionale Grenzziehung angelehnt werden könnte, hervorgerufen. Während bspw. an Land ein Schutzgebiet für den Schwarzspecht *Dryocopus martius* sinnvoll am Waldrand enden könnte, ließe sich auf See eine Grenzziehung allenfalls an hydrographischen Grenzen (z. B. Fronten, vgl. Krause et al. 1986) oder räumlich abgegrenzten Nahrungsvorkommen (z. B. Muschelbänken) orientieren. Diese unterliegen jedoch einer unterschiedlich stark ausgeprägten Dynamik und schwanken aufgrund verschiedener exogener Bedin-

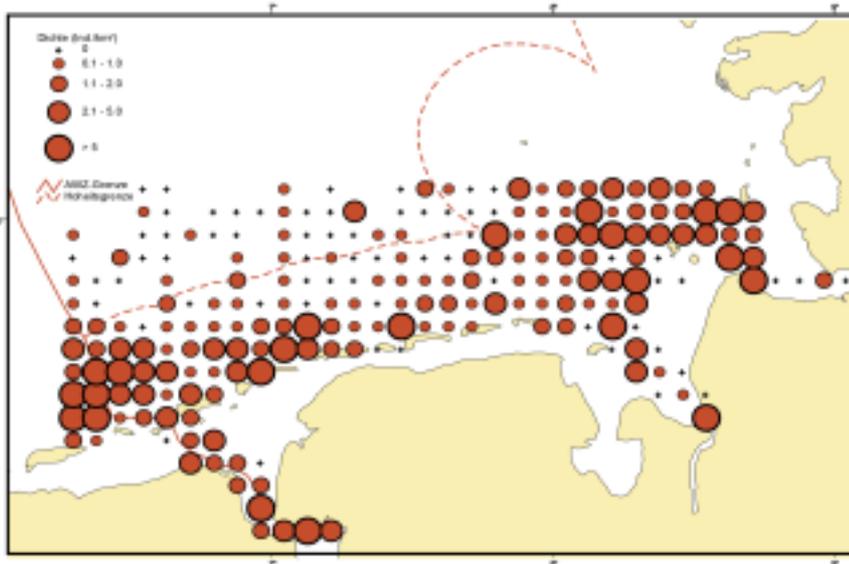


Abb. 5: Verbreitung der Sturmmöwe vor der niedersächsischen Küste in den Monaten November bis Februar; 1991-2003. Die unterschiedlichen Punktgrößen spiegeln unterschiedlich hohe Dichten pro Raster wider, vgl. eingeschlossene Legende. Distribution of Common Gulls in the 12-mile-zone of Lower Saxony during winter (November to February) from 1991 to 2003. Different dot sizes show different densities per square grid, cf. enclosed legend.

gungen, so dass sich der „Waldrand“ im übertragenen Sinne auf See kurze Zeit später bereits um zweihundert Meter oder mehr verschoben haben kann.

Erschwerend kommt ferner hinzu,

dass bei einigen Arten echte räumliche Konzentrationsbereiche nur schwerlich auszumachen sind (vgl. Abb. 5) und die Datenbasis – u.a. wegen der aufwändigen Logistik für die Erfassungen und den

hohen Kosten – für viele Arten und Räume zu den verschiedenen Jahreszeiten in der Regel geringer ist als an Land. Eine vergleichbar hohe Datendichte ist für Meereslebensräume nicht zu erzielen.

**Tab. 2: Im niedersächsischen Küstenmeer nach Vogelschutzrichtlinie zu berücksichtigende Arten und die jeweilige artspezifische Spanne jahresperiodischer Phasen. Leere Felder = Ereignis findet im Küstenmeer nicht statt bzw. ist wegen zu geringer Individuenzahl nicht von Relevanz (Spannen u.a. nach Camphuysen & Van Dijk 1983, Stone et al. 1995, Skov et al. 1995, Krüger 2001, SAS-Datenbank). Relevant species in the 12-mile-zone of Lower Saxony according to Birds Directive and their specific span of seasonal events (e.g. breeding season/summer, autumn migration/autumn). Empty boxes = event does not take place off Lower Saxony resp. is not relevant due to low numbers of individuals.**

| Art<br>Species    | Brutzeit/Sommer<br>Breeding season/<br>summer | Wegzug/Herbst<br>Autumn migration/<br>autumn | Überwinterung/Winter<br>Wintering/winter | Heimzug/Frühjahr<br>Spring migration/spring |
|-------------------|---|--|--|---|
| Sterntaucher      |   | 01.09.-31.10.                                | 01.11.-29.02.                            | 01.03.-15.05.                               |
| Prachtttaucher    |   | 01.09.-31.10.                                | 01.11.-29.02.                            | 01.03.-15.05.                               |
| Rothalstaucher    |   |  | 01.10.-31.03.                            |   |
| Eissturmvogel     | 16.05.-31.08.                                 | 01.09.-30.11.                                |  | 16.03.-15.05.                               |
| Basstölpel        | 16.04.-15.09.                                 | 16.09.-30.11.                                |  | 16.03.-15.05.                               |
| Kormoran          | 01.04.-31.07.                                 | 01.08.-31.10.                                |  | 01.02.-31.03.                               |
| Eiderente         | 01.05.-31.08.                                 | 01.09.-30.11.                                | 01.12.-29.02.                            | 01.03.-30.04.                               |
| Trauerente        | 01.06.-30.09.                                 | 01.10.-30.11.                                | 01.12.-29.02.                            | 01.03.-31.05.                               |
| Samtente          |   | 01.09.-30.11.                                | 01.12.-29.02.                            | 01.03.-31.05.                               |
| Zwergmöwe         |   | 16.07.-31.10.                                | 01.11.-31.03.                            | 01.04.-31.05.                               |
| Lachmöwe          | 01.05.-30.06.                                 | 01.07.-31.10.                                | 01.11.-29.02.                            | 01.03.-30.04.                               |
| Sturmmöwe         | 16.05.-15.07.                                 | 16.07.-31.10.                                | 01.11.-29.02.                            | 01.03.-15.05.                               |
| Heringsmöwe       | 01.05.-15.07.                                 | 16.07.-31.10.                                |  | 16.03.-30.04.                               |
| Silbermöwe        | 01.05.-15.07.                                 | 16.07.-31.10.                                | 01.11.-29.02.                            | 01.03.-30.04.                               |
| Mantelmöwe        | 01.05.-31.07.                                 | 01.08.-31.10.                                | 01.11.-29.02.                            | 01.03.-30.04.                               |
| Dreizehenmöwe     | 01.05.-15.07.                                 | 16.07.-31.10.                                | 01.11.-29.02.                            | 01.03.-30.04.                               |
| Brandseeschwalbe  | 16.05.-15.07.                                 | 16.07.-15.10.                                |  | 16.03.-15.05.                               |
| Flussseeschwalbe  | 16.05.-15.07.                                 | 16.07.-15.10.                                |  | 01.04.-15.05.                               |
| Küstenseeschwalbe | 16.05.-15.07.                                 | 16.07.-15.10.                                |  | 16.04.-15.05.                               |
| Trottellumme      | 16.04.-30.06.                                 | 01.07.-30.09.                                | 01.10.-29.02.                            | 01.03.-15.04.                               |
| Tordalk           | 16.04.-30.06.                                 | 01.07.-30.09.                                | 01.10.-29.02.                            | 01.03.-15.04.                               |

Die Unterschiede zwischen Meeres- und Landlebensräumen erfordern eine angepasste Verfahrensweise bei der Identifizierung und Abgrenzung von Vogelschutzgebieten, also eine modifizierte Vorgehensweise gegenüber der unter 3.1.2 geschilderten. So werden bspw. den nachfolgenden Auswertungen anstatt der sonst üblichen absoluten Zahlen (Tagesmaxima), die die „Rohdaten“ schiffsgestützter Zählungen darstellen, Dichtewerte zu Grunde gelegt. Nachfolgend werden die Eckpunkte dieses für das niedersächsische Küstenmeer erarbeiteten Verfahrens skizziert.

## 5.2 Erfordernisse zur Identifizierung und Abgrenzung

### 5.2.1 Berücksichtigung der jahresperiodischen Phasen

Die Vogelschutzrichtlinie gibt vor, dass durch besondere Schutzmaßnahmen das Überleben der Arten des Anhanges I sichergestellt werden muss und dass auch für die nicht in Anhang I aufgeführten Zugvogelarten entsprechende Maßnahmen hinsichtlich ihrer Vermehrungs-, Mauser- und Überwinterungsgebiete sowie der Rastplätze in ihren Wanderungsgebieten getroffen werden müssen. Hieraus wird ersichtlich, dass letztlich alle jahresperiodischen Phasen im Leben der Vögel (Brut, Mauser, Rast zu den Zugzeiten, Überwinterung etc.) bei der Auswahl bedeutender Gebiete zu berücksichtigen sind. An Land bedeutet dies, dass bspw. nicht nur der Brutplatz bzw. der Lebensraum zur Brutzeit von Limikolen zu beachten ist, sondern auf dem Durchzug im Wattenmeer neben den regelmäßig aufgesuchten Hochwasserrastplätzen in den Salzwiesen auch die binnendeichs gelegenen Hochwasserrastplätze, die bei extremen Hochwässern die einzige Rastmöglichkeit bieten.

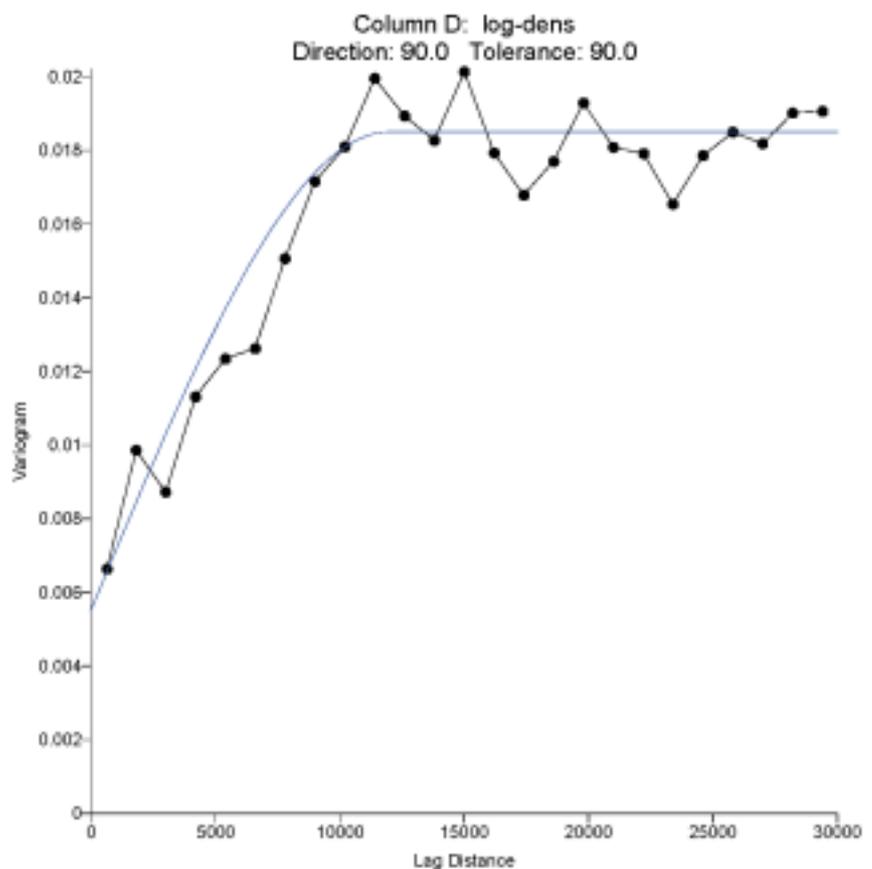
Für die Identifizierung etwaiger Vogelschutzgebiete im Niedersächsischen Küstenmeer hat dies zur Folge, dass zunächst für alle relevanten Arten (Tab. 1) geklärt werden muss, ob sie im Verlauf bestimmter jahresperiodischer Phasen vorkommen und die 12-sm-Zone entsprechend nutzen (s. Definition 3.2.3). Hierbei orientiert sich die Dauer dieser Phasen jedoch nicht an einheitlich festgelegten

Terminen (z. B. denen der meteorologischen oder astronomischen Jahreszeiten), sondern liegt – in der unterschiedlichen Biologie, Phänologie und Ökologie der Arten begründet – in ihren Eckdaten mitunter zueinander verschoben und hat verschieden lange Spannen (Tab. 2). Am Beispiel des Sterntauchers muss daher geprüft werden, ob sich für die Zeit des Wegzugs, der Überwinterung und des Heimzugs jeweils zahlen- und flächenmäßig geeignetste Flächen identifizieren lassen, während die Brutperiode unberücksichtigt bleiben kann (die Art brütet zirkumpolar größtenteils nördlich 55° N; *Del Hoyo et al. 1992*).

### 5.2.2 Identifizierung: Flächenschärfe durch geostatistisches Interpolationsverfahren

Grundsätzlich sind zwei Typen von Seevogel-Verteilungsmustern auf See erkennbar. Einerseits sind einige Arten flächig verbreitet und zeigen allenfalls kurzfristige Aggregationen in bestimmten Bereichen (z. B. Möwen), andererseits sind andere Arten oft stark konzentriert und in ihrer Verbreitung gut vorhersagbar bzw. (regelmäßig) auf wenige Stellen beschränkt (z. B. Seetaucher, Meerestenten). Beide Fälle haben jedoch fließende Übergänge, die auch innerhalb einer Art saisonal und/oder regional variieren können.

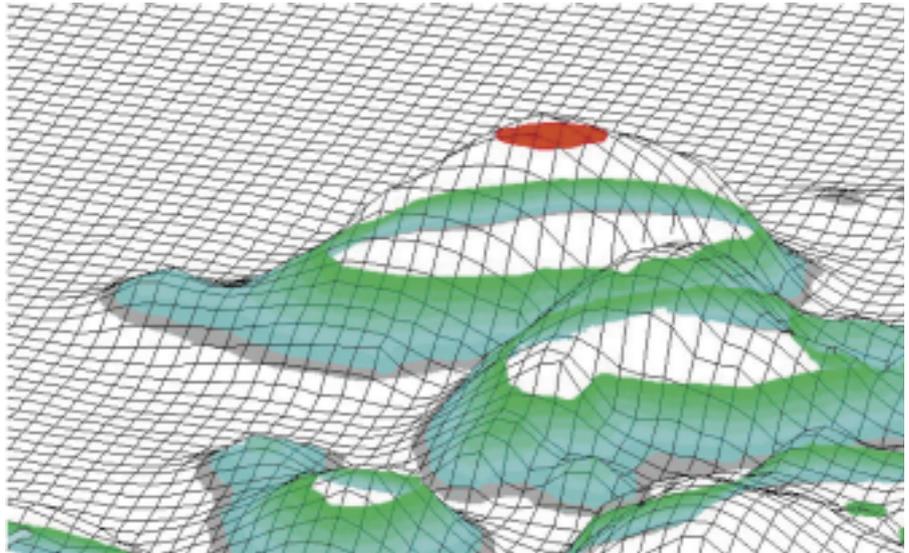
In früheren Arbeiten wurden die Verbreitungsmuster aller Arten zumeist auf Rasterbasis dargestellt, z. B. in 3' Breite x 5' Länge (Rastergröße damit ca. 30 km<sup>2</sup>)



**Abb. 6:** Variogramm der Dichtewerte des Mittelsägers *Mergus serrator* in der Ostsee als Funktion der räumlichen Distanz („Lag Distance“ gibt die Distanz in Metern an). Die blaue Linie ist die angepasste Funktion, auf der das geostatistische Modell später aufbaut (aus Garthe 2003). Variogram of density of Red-breasted Merganser *Mergus serrator* in the Baltic Sea as a function of the spatial distance („Lag Distance“ = distance by meters). The blue line indicates the adapted function, the subsequent geostatistic model is based on (from Garthe 2003).

oder 6' Breite x 10' Länge (Rastergröße damit ca. 120 km<sup>2</sup>; z. B. *Mitschke et al. 2001*, *Weichler 2001*, *Camphuysen 2002* a). Pro Raster wurde jeweils die mittlere Dichte der Art im genannten Zeitraum dargestellt, als Summe aller Individuen dividiert durch die gesamte kartierte Fläche. Damit sind die Daten aufwandskorrigiert. Die alleinige Verwendung von Rasterkarten führt jedoch auch wegen der unterschiedlich auswählbaren Rastergröße leicht zu räumlichen Unschärfen, was in einer schematischen „unnatürlichen“ Grenzziehung resultieren kann.

Inzwischen wird für die Darstellung und flächenscharfe Identifizierung von Verbreitungsmustern ein weiterentwickeltes räumliches Interpolations-Verfahren angewandt, was sich in besonderem Maße für Arten mit konzentriertem Vorkommen eignet (z. B. *Skov et al. 2000*, *Garthe 2003*). Hierbei handelt es sich um ein geostatistisches Verfahren, das dazu dient, den Wert einer regionalisierten Variablen (hier Vorkommen einer Vogelart) an einem Ort vorherzusagen, für den kein Beobachtungswert vorliegt. Dabei werden auf der Basis von Variogramm-Modellen mit dem „Ordinary Kriging“-Verfahren (*Cressie 1991*) flächige Verteilungsbilder (Interpolationskarten) erstellt. Das Verfahren basiert darauf, dass die Werte einer ortsbezogenen Variablen an Orten, die nahe beieinander liegen (z. B. Vögel in Vogelkonzentrationen), miteinander in einem räumlichen Zusammenhang stehen. Daraus kann eine Entfernung berechnet werden, über die der räumliche Zusammenhang zwischen Orten im Untersuchungsgebiet besteht bzw. Aggregationen auftreten (Abb. 6). Diese statistische Distanz wird dann für die räumliche Interpolation der Dichtewerte verwendet. Der Kern der Bedeutung dieses geostatistischen Verfahrens besteht jedoch darin, dass sich die räumliche Vorhersage nicht nur abschätzen lässt, sondern auch die Varianz des Schätzwertes selbst. Damit wird die Unsicherheit in der Vorhersage quantifizierbar. Im Vergleich mit konventionellen Glättungsverfahren gilt das „Ordinary Kriging“ als das Verfahren mit der geringsten Schätzvarianz (*Isaaks & Srivastava 1989* zit. in *Stelzenmüller & Zauke 2003*). Die zu Grunde liegenden



**Abb. 7: Dichteverteilung ( $\log(\text{Dichte}+1)$ ) der Samtente *Melanitta fusca* am Beispiel der nördlichen Pommerschen Bucht. Die Dichte ist nicht nur farblich, sondern auch vertikal dargestellt (aus *Garthe 2003*). Density distribution ( $\log(\text{Density}+1)$ ) of Velvet Scooter *Melanitta fusca* in the Pomeranian Bay. The density is shown not only in colour but also vertical (from *Garthe 2003*).**

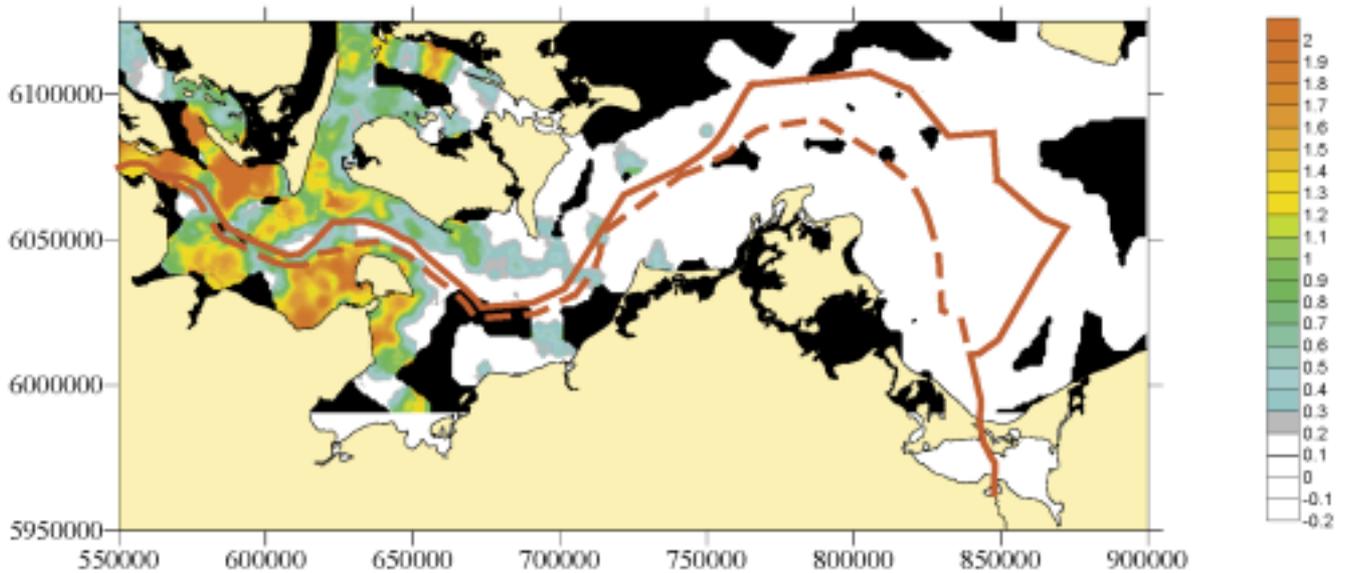
Variogramme sind für jede Vogelart und jeden Zeitraum neu zu bestimmen. Es hat sich herausgestellt, dass diese Modelle besser an die Vogeldichten anpassbar sind, wenn statt der üblichen Dichtewerte logarithmierte Vogel-Dichtewerte (zur Basis 10) verwendet werden. Dazu wird zuvor zu allen Dichten der Wert 1 addiert, um nicht definierte oder negative Dichtewerte zu vermeiden (*Garthe 2003*).

Zur Abgrenzung eigentlicher Konzentrationsbereiche werden die so berechneten Daten dann in eine dreidimensionale Darstellung projiziert (Abb. 7). Als äußerer Rand der Konzentration wird der Bereich mit der größten Steigung in den Dichtewerten ermittelt. Auf dessen Basis werden dann flächenscharf Gebiete ausgewählt, die diesen Dichte-Grenzwert überschreiten. (Details: *Garthe 2003*). Die ermittelten Dichtezentren stellen die größten und bedeutendsten Vorkommen der jeweiligen Art im niedersächsischen Küstenmeer dar und stehen im Mittelpunkt der weiteren Betrachtungen im Sinne der zahlenmäßig geeignetsten Gebiete. Hierbei liegen jedoch keine publizierten numerischen Kriterien bzw. Grenzwerte für Dichten vor (z. B. analog zu den Grenzwerten für eine landesweite Bedeutung von Vogelrastbeständen, z. B. *Burdorf et al. 1997*), die eine Aufnahme als Vorschlaggebiet per se fachlich erforderlich machten.

Bei dem Verfahren des „Ordinary Kriging“ handelt es sich um eine an Vögeln erprobte (*Skov et al. 2000*, *Johnston et al. 2002*) und von den in Deutschland beteiligten Fachbehörden und Forschungsinstituten im Rahmen des „2. Statusseminars Natura 2000 in der AWZ“ im September 2002 für die deutschen Offshore-Bereiche empfohlene Methode (*BfN 2002*). Das *BfN* (2003) hat jüngst Teile seiner für die AWZ von Nord- und Ostsee erarbeiteten Gebietskulisse auf Basis dieses Interpolationsverfahrens (vgl. Abb. 8), welches allgemein auch für andere Organismen wie Fischarten (z. B. *Stelzenmüller & Zauke 2003*) oder aber auch zur Auswertung von Schwermetalleinträgen (z. B. *Genßler 2003*) anwendbar ist, herleiten lassen.

### 5.2.3 Betrachtungszeitraum, Stetigkeit

Nachdem auf Basis des geostatistischen Verfahrens (unter Verwendung eines ausschlaggebenden Anteils aktuell erhobener Daten) von allen relevanten Arten aus allen für sie jeweils wichtigen Jahresperioden (Tab. 2) die Gebiete mit den höchsten Dichten ermittelt wurden und man zu fachlich belastbaren Abgrenzungen dieser Aggregationen gekommen ist, wird in einem zweiten Schritt das Kriterium der Stetigkeit geprüft. Wegen der für das Gebiet des Küstenmeeres bereits geschilderten Situation hinsichtlich der



**Abb. 8:** Verbreitung von Eisenten *Clangula hyemalis* im Winter (Dezember-März) in den deutschen Bereichen der Ostsee; 1986-2002 (aus Garthe 2003). Density distribution of Long-tailed Duck *Clangula hyemalis* in German parts of the Baltic Sea during winter (December to March) from 1986 to 2002 (from Garthe 2003).

Frequenz der durchgeführten Erfassungen und der Datenlage insgesamt (Kap. 5.1), können hierfür nicht die an Land verwandten Kriterien zu Grunde gelegt werden. Für die Betrachtungen zur Stetigkeit der Vorkommen wird daher ein längerer Zeitraum als fünf Jahre, nämlich die letzten zehn Jahre, als Referenz genommen. Durch die Wahl dieses mehrjährigen Datensatzes ist es möglich, ein repräsentatives Mittel zwischen kurzfristigen Schwankungen und langfristigen Ereignissen abzubilden und somit die durchschnittliche Verteilung von Vogelvorkommen im Küstenmeer fachgerecht aufzuzeigen. Eine Stetigkeit bestimmter Vorkommen wird insgesamt als gegeben angesehen, wenn in der Mehrzahl der untersuchten Jahre die Konzentrationen relevanter Arten im Raum festgestellt werden.

## 6 Aufbau der Gebietskulisse

### 6.1 Auswahlkriterien als Leitfaden

Die für den endgültigen Aufbau der Gebietskulisse über allem stehende, aus Artikel 4 Absatz 1 der Vogelschutzrichtlinie hervorgehende Maßgabe ist, die für die relevanten Arten „zahlen- und flächenmäßig geeignetsten“ Gebiete auszuwählen, um das „Überleben und ihre Vermehrung in ihrem Verbreitungs-

gebiet sicherzustellen“. Hieran wird sich das Vorgehen im niedersächsischen Küstenmeer bei den Arten, deren wichtigste Lebensräume mittels Kriging-Verfahren ermittelt wurden, jeweils artbezogen eng orientieren.

Hierbei werden auf Artniveau nur jene durch das räumliche Interpolationsverfahren identifizierte Gebiete berücksichtigt („spatial analysis of data to identify aggregations is the only suitable method by which important areas might be identified“; Johnston et al. 2002), die das Stetigkeitskriterium erfüllen. Für die Auswahl der für die relevanten Arten zahlen- und flächenmäßig geeignetsten Gebiete existieren jedoch keine quantitativen Vorgaben bzw. Kriterien aus der Vogelschutzrichtlinie. Als ersten Hinweis auf eine Schutzwürdigkeit werden daher die für alle Arten des Anhanges I und alle regelmäßigen Zugvogelarten abgegrenzten Gebiete auf ihre internationale Bedeutung im Sinne der Ramsar-Konvention (vgl. Kap. 3.1.2) hin abgeprüft. Hierfür lassen sich aus der für ein Seegebiet ermittelten Vogel-Dichte multipliziert mit der entsprechenden Flächengröße absolute Bestandzahlen errechnen. Liegen diese  $\geq 1\%$  der flyway- oder biogeografischen Populationsgröße (vgl. Delany & Scott 2002), macht dies bereits die Aufnahme in die Vorschlagskulisse als Europäisches

Vogelschutzgebiet erforderlich.

Als (alleiniges) Auswahlkriterium ist das 1 %-Kriterium für See- und Küstenvogel jedoch ungeeignet (vgl. Stroud et al. 2001), da mit Ausnahme der sich über räumlich scharf abgegrenzten Muschelbänken aufhaltenden Eider- und Trauerenten kaum eine Art in großen Ansammlungen bzw. hohen Dichten vorkommt. Zwar verteilen sich die meisten Arten durchaus mit räumlichen Konzentrationen, jedoch in Relation zu Vogelansammlungen an Land (z. B. Gänse- oder Schwäne) immer noch in so geringer Dichte, dass am Beispiel der fischfressenden und einzeln oder in kleinen Gruppen vorkommenden Seetaucher erst bei Berücksichtigung von 3.000 km<sup>2</sup> Meeresgebiet das 1 %-Kriterium erreicht würde. Innerhalb solch großer Flächen sind die Arten in den seltensten Fällen gleichverteilt, sondern weisen mitunter stark heterogene Dichten auf (vgl. z. B. Garthe 2003). Darüber hinaus handelt es sich bei den auf Basis von Dichtewerten für größere Seebereiche errechneten absoluten Vogelzahlen nicht um die von der Ramsar-Konvention herangezogenen Tagesmaxima (Davis 1996, *Convention on Wetlands* 2003), sondern um mittlere Dichten.

Vor diesem Hintergrund ist es erforderlich, aus den mittels Interpolationsver-

fahren eruierten zahlenmäßig geeigneten Gebieten die besten Gebiete, d.h. die ausgewiesenen Dichtenzentren, im Sinne einer „Top-Liste“ zu identifizieren und in die Vorschlagskulisse zu integrieren (vgl. hierzu auch die Ableitung fachlicher Kriterien für die Identifizierung und Abgrenzung von marinen Besonderen Schutzgebieten des Bundes in der AWZ; Gellermann et al. 2003).

Vom Ornitho-Ausschuss (beratendes Gremium gemäß Artikel 16 Vogelschutzrichtlinie) der Europäischen Kommission wurden 1989 darüber hinaus ornithologische Kriterien erarbeitet, die nach Auffassung der Europäischen Kommission als

Letztere Kriterien haben keinen verbindlichen Charakter und ersetzen keine fachliche Beurteilung, ob die auf diese Weise eruierten Gebiete tatsächlich zu den zahlen- und flächenmäßig geeignetsten zählen. Sie können jedoch als Leitfaden für eine Bewertung der mittels Felddaten identifizierten Gebiete angesehen werden und stellen Interpretationshilfen der in der Vogelschutzrichtlinie genannten Kriterien dar (vgl. Johnston et al. 2002 für die Meeresgebiete Großbritanniens).

werden konnten. Hierbei legen die Seeschwalben über See regelmäßig große Strecken zurück (Abb. 9), um zu den besonders ergiebigen Fangplätzen zu gelangen und von dort mit Beute im Schnabel wieder zur Kolonie fliegen. Die Distanz, die dabei zu den Nahrungsgründen zurückgelegt wird, ist abhängig von Koloniestandort und -umgebung und wird in der Literatur entsprechend variabel angegeben (bis 15-25 km, ausnahmsweise 50-60 km; vgl. Nehls 1982, Birdlife International 2002, Fleet et al. 1994), so dass es vor dem Hintergrund einer fachlichen Identifizierung von Vogelschutzgebieten erforderlich ist, konkrete koloniebezogene Daten auszuwerten. Daher wird bei den schiffsgestützten Erfassungen von See- und Küstenvögeln im niedersächsischen Küstenmeer stets protokolliert, welches Verhalten die beobachteten Brandseeschwalben zeigen (z. B. Nahrungssuche, Stoßtauchen nach Beuteorganismen) oder ob sie bereits Fische im Schnabel transportieren und in welche Richtung sie damit fliegen (vgl. Camphuysen & Garthe 2001, Garthe et al. 2002). Auf Basis dieser Beobachtungen soll dann mit räumlichen Interpolationsverfahren der für die jeweilige Kolonie in der Brutzeit für die Nahrungssuche genutzte Raum exakt identifiziert werden. Dieser Bereich hat dann im Sinne der Vogelschutzrichtlinie zweifellos als Lebensraum zu gelten, der für das Überleben der Brandseeschwalben und ihre Vermehrung sicherzustellen ist.

Auf den Ostfriesischen Inseln brüten Brandseeschwalben derzeit an zwei Standorten, 1991 existierten noch drei verschiedene Brutplätze. In all den Jahren lagen die Kolonien dabei konstant auf Juist und Wangerooge (Fleet et al. 1994). Im Jahr 2001 siedelte jedoch die komplette Kolonie von Wangerooge auf die benachbarte Insel Minsener Oog um (2002: 3.068 Paare), 2002 verlagerte sich die zweite Kolonie auf Juist schließlich nach Memmert (2002: 477 Paare; Staatliche Vogelschutzwarte unveröff.). Dies verdeutlicht, dass der gesamte Bereich des Wattenmeeres, der Inseln und des Küstenmeeres als hochdynamischer Lebensraum anzusehen ist. U.a. aus diesem Grund wurden seinerzeit alle Inseln in den Nationalpark Niedersächsisches Wat-



Abb. 9: Über See zum Nahrungsgrund fliegende Brandseeschwalbe *Sterna sandvicensis*, nordöstlich von Minsener Oog, Mai 2001. Sandwich Tern *Sterna sandvicensis* flying across the sea to its foraging ground, northeast of Minsener Oog, May 2001. Foto: Thorsten Krüger.

Leitfaden für die Beurteilung eines Gebietes zur Ausweisung als Vogelschutzgebiet gemäß Artikel 4 Vogelschutzrichtlinie zusätzlich heranzuziehen sind (Details s. Doer et al. 2002). Hierzu zählen

- Gebiete, in denen sich regelmäßig  $\geq 20.000$  Wasservögel oder  $\geq 10.000$  Paare Seevögel einer oder mehrerer Arten aufhalten,
- Gebiete, die eines der fünf wichtigsten Gebiete in der betreffenden europäischen Region (NUTS) für Arten oder Unterarten sind, die in der EU als gefährdet betrachtet werden (Anhang I, Vogelschutzrichtlinie),
- Gebiete, die regelmäßig hohe Anzahlen von drei oder mehr in der EU als gefährdet eingestufte Vogelarten (Anhang I, Vogelschutzrichtlinie) aufnehmen.

## 6.2 Verfahrensweise bei Koloniebrütern: exakte Felddaten und Modellierung

Die Berücksichtigung der auf den Ostfriesischen Inseln brütenden Kolonievögel erfordert ein spezifisches Verfahren. Zum Lebensraum der Koloniebrüter, hier am Beispiel der in Anhang I der Vogelschutzrichtlinie aufgeführten Brandseeschwalbe, gehören Habitats, in denen sie der Nahrungssuche für die Jungenaufzucht ungestört nachgehen können. Von Brandseeschwalben ist bekannt, dass die Nahrungsgründe im Offshore-Bereich und in den Mündungsgebieten von Buchten, nicht jedoch im Rückseitenwatt der Inseln liegen (Veen 1977, Nehls 1982, Garthe & Kubetzki 1998) und insofern in der bestehenden Vogelschutzgebietenkulisse nicht abschließend berücksichtigt

tenmeer eingebunden, deren Salzwiesen und Dünen den Brandseeschwalben ungestörte Bereiche zum Brüten bieten und im Falle einer Umsiedlung ausreichenden Schutz gewähren (*Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer & Umweltbundesamt 1998, Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer & Umweltbundesamt 1999*). Eine Schutzgebietskulisse auf See muss dieser Dynamik Rechnung tragen.

Daher ist für die in der 12-sm-Zone jagenden Brandseeschwalben die Identifizierung ihrer Nahrungsgründe durch regelmäßig erhobene Felddaten erforderlich (dies unterstreicht die hohe Bedeutung der aktuell laufenden Offshore-Erfassungen). Zusätzlich lassen sich jedoch durch eine Modellierung der Nahrungssuchräume diese präziser beschreiben und allgemeingültiger erkennen. Mit Hilfe der Modellierung sollen Vorhersagen ermöglicht werden, welche Seegebiete für die Art als Nahrungsgrund überhaupt attraktiv sind und auch für den Fall einer Kolonie-Umsiedlung entsprechend genutzt werden können. Hierfür ist von grundlegender Bedeutung, dass Brandseeschwalben überwiegend nach Sandaalen (*Ammodytidae*) fischen (z. B. Juist 1997: 73 % des Beutespektrums) und mit Exemplaren von im Mittel 10 cm Länge ihre Jungen aufziehen (*Garthe & Kubetzki 1998*). Die höchsten Dichten von Sandaalen kommen in Sedimenten mit (grobkörnigen) Sanden vor, während Sande, die reich an Schluff und Kies sind (>50 % größer als 2 mm), gemieden werden (*Wright in Camphuysen 2002 b*).

Die anhand der Habitatpräferenzen des Sandaals ermittelten potenziellen Nahrungssuchräume werden für die Identifizierung von Vogelschutzgebieten im Niedersächsischen Küstenmeer mit den empirisch erhobenen Daten der Schiffszählungen verschnitten und beim Aufbau einer Schutzgebietskulisse gemäß den Vorgaben aus der Vogelschutzrichtlinie berücksichtigt.

## 7 Ausblick

Die Freilandhebungen des niedersächsischen Küstenmeer-Erfassungsprogramms Vögel sind bis zum Winter 2003 terminiert. Nach Ablauf des Programms

macht die Staatliche Vogelschutzwarte auf Basis des geostatistischen Interpolationsverfahrens und ggf. weiterer Quellen (z. B. im Rahmen von Umweltverträglichkeitsstudien erhobene Daten) einen Fachvorschlag zur Kulisse europäischer Vogelschutzgebiete in der niedersächsischen 12-sm-Zone an das Niedersächsische Umweltministerium. Der Fachvorschlag wird dabei mit den Ergebnissen der zuständigen Bundesressorts bezüglich identifizierter/gemeldeter Vogelschutzgebiete in der AWZ (*BMU* in Vorber.) abzugleichen und ggf. auf Kohärenz zu überprüfen sein.

## Dank

Wir danken *S. Garthe* für die gute Zusammenarbeit, die Erlaubnis, einzelne für andere Arbeiten angefertigte Abbildungen hier zu verwenden und wertvolle Hinweise zum Manuskript. Für letzteres geht unser herzlicher Dank auch an *H.-J. Dahl, J. Krause, B. Paterak* und *D. Stiefel*.

## 8 Zusammenfassung

*Krüger, T., K. Burdorf & P. Südbeck (2003): Erfordernisse zur Identifizierung von Europäischen Vogelschutzgebieten in der 12-Seemeilen-Zone Niedersachsens.*

Vor dem Hintergrund der durch die Europäische Vogelschutzrichtlinie erwachsenen Aufgaben wurde die Staatliche Vogelschutzwarte im Niedersächsischen Landesamt für Ökologie (NLÖ) vom Niedersächsischen Umweltministerium damit beauftragt, die niedersächsische 12-Seemeilen-Zone gezielt auf avifaunistisch wertvolle Lebensräume hin zu untersuchen. Es gilt die darin vorkommenden wertbestimmenden Vogelarten zu ermitteln, ihren Bestand zu quantifizieren und bei fachlicher Eignung Meeresgebiete entsprechend eigens entwickelter Bewertungsmethoden zu identifizieren und für die Ausweisung als Europäische Vogelschutzgebiete vorzuschlagen. In diesem Artikel werden die für die Identifizierung angewandten Methoden, sowohl bei der Datenerhebung (Küstenmeer-Erfassungsprogramm Vögel) als auch bei der statistischen Auswertung des Datenfundus, vorgestellt.

Für die Durchführung der Freilandhebungen konnte die im Forschungs- und Technologiezentrum Westküste der Christian-Albrechts-Universität Kiel ansässige „Seabirds-at-Sea“ (SAS)-Arbeitsgruppe gewonnen werden. Bezüglich der Häufigkeit der Erfassungen im Rahmen des niedersächsischen Programms ist vorgesehen, dass mit Beginn im Herbst 2002 in jeder jahresperiodischen Phase (z. B. Frühjahr/Heimzug, Sommer/Brutzeit) eines See- oder Küstenvogels Schiffs- und/oder Flugzeugzählungen stattfinden. Besonders intensive Zählstätigkeit ist dabei für die Zeit der bisher nur unzureichend erforschten Wintermonate vorgesehen.

Die großen Unterschiede zwischen Meeres- und Landlebensräumen (Dynamik, Verbreitungsmuster, Datendichte; Details vgl. Kap. 5.1) erfordern eine angepasste Verfahrensweise bei der Identifizierung und Abgrenzung von Vogelschutzgebieten. Zuvor muss jedoch für alle relevanten Arten (z. B. Sterntaucher und Brandseeschwalbe als Arten des Anhangs I, Eiderente und Zwergmöwe als Zugvogelarten; Tab. 1) geklärt werden, ob sie im Verlauf bestimmter jahresperiodischer Phasen (Tab. 2) in der 12-sm-Zone vorkommen und diese entsprechend nutzen (s. Definition 3.2.3).

Für die Darstellung der Kartierungsergebnisse und flächenscharfe Identifizierung von Verbreitungsmustern werden weiterentwickelte räumliche Interpolations-Verfahren angewandt. Bei dem als „Ordinary Kriging“ bekannten Verfahren handelt es sich um eine an Vögeln erprobte und von den in Deutschland beteiligten Fachbehörden und Forschungsinstituten für die deutschen Offshore-Bereiche empfohlene Methode. Das Bundesamt für Naturschutz (*BfN*) hat jüngst Teile seiner für die Ausschließliche Wirtschaftszone von Nord- und Ostsee erarbeiteten Schutzgebietskulisse auf Basis dieses Interpolationsverfahrens, welches allgemein auch für andere Organismen wie bestimmte Fischarten oder aber auch zur Auswertung von Schwermetalleinträgen anwendbar ist, herleiten lassen.

Nachdem auf Basis des geostatistischen Verfahrens (unter Verwendung eines ausschlaggebenden Anteils aktuell erhobener Daten) von allen relevanten Arten aus allen für sie jeweils wichtigen Jahres-

perioden die Gebiete mit den höchsten Dichten ermittelt wurden und man zu fachlich belastbaren Abgrenzungen dieser Aggregationen gekommen ist, wird in einem nächsten Schritt das Kriterium der Stetigkeit geprüft (Details s. Kap. 5.2.3). Die für den endgültigen Aufbau der Gebietskulisse über allem stehende, aus Artikel 4 Absatz 1 der Vogelschutzrichtlinie hervorgehende Maßgabe ist, die für die relevanten Arten „zahlen- und flächenmäßig geeignetsten“ Gebiete auszuwählen, um das „Überleben und ihre Vermehrung in ihrem Verbreitungsgebiet sicherzustellen“. Hieran wird sich das Vorgehen im niedersächsischen Küstenmeer jeweils artbezogen eng orientieren. Vor dem Hintergrund der eingeschränkten Verwendbarkeit des 1 %-Kriteriums (gemäß Ramsar-Konvention) bei See- und Küstenvögeln (vgl. Kap. 6.1), ist es erforderlich, aus den mittels Interpolationsverfahren ermittelten zahlenmäßig geeignetsten Gebieten die besten Gebiete, d. h. die ausgewiesenen Dichtenzentren, im Sinne einer „Top-Liste“ zu identifizieren und in die Vorschlagskulisse zu integrieren. Daneben erfordert die Berücksichtigung der auf den Ostfriesischen Inseln brütenden Kolonievögeln wie z. B. der in Anhang I der Vogelschutzrichtlinie geführten Brandseeschwalbe und ihren Nahrungssuchräumen ein gesondertes Verfahren (vgl. Kap. 6.2).

## 9 Summary

*Krüger, T., K. Burdorf & P. Südbeck (2003):* Requirements for the identification of Special Protection Areas in the 12-mile-zone of Lower Saxony.

The State Agency for Bird Protection (Staatliche Vogelschutzbehörde) as a part of the Lower Saxony State Agency for Ecology (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie) was instructed by the Lower Saxony Ministry of the Environment to search for valuable bird habitats in the 12-mile-zone according to the obligations of the Birds Directive (Council Directive 79/409/EEC of 2nd April 1979 on the conservation of wild birds). The assignments are a) to identify the value-determining bird species, b) to quantify their population sizes, c) to identify special offshore areas on the basis of self-developed selection criteria

and finally d) to submit these areas for designation as a Special Protection Area. This paper describes the applied methods for identification, as well as the collection of data/census techniques as at the statistical evaluation of the data pool.

The bird censuses will be conducted by the German Seabirds-at-Sea (SAS)-Working Group (Leader: S. Garthe), which is resident at the Research and Technology Centre Westcoast (Forschungs- und Technologiezentrum Westküste) of Christian-Albrechts-University at Kiel. Regarding to the frequency of surveys it is planned to conduct - with the beginning of autumn 2002 - counts by ship and/or aeroplane in each season (e.g. spring migration/spring, breeding season/summer) of a coastal bird or seabird. Intense surveying is planned to be done particular during winter, a season which was censused insufficiently before.

The immense differences between marine and terrestrial habitats (e. g. dynamics, distribution patterns, data density; for details see chapter 5.1) require an adapted procedure for the identification and delimitation of Special Protection Areas. As a first step it has to be resolved for all relevant species (e.g. Red-throated Diver and Sandwich's Tern as species listed on Annex I, Eider and Little Gull as migratory species; see table 1), whether they occur regularly and whether they use (feeding, resting) the 12-mile-zone during specific seasons (table 2).

For the presentation of the results of the survey and the exact identification of distribution patterns a progressed spatial interpolation method is applied. The method is known as „ordinary kriging“. This method as it is already applied and tested with birds was recommended by environmental governments and research institutes in Germany to be most useful for the German offshore areas. Recently the German Federal Agency for Nature Conservation (Bundesamt für Naturschutz) based parts of its area proposals in the Exclusive Economic Zone of the North and the Baltic Sea on this geostatistical model, which is in general also valid for other organisms like fish species but also for the evaluation of heavy metal fallout.

After the highest densities of all relevant species and their relevant seasons

have been ascertained (by using a vital share of actual data) on the basis of the geostatistical procedure and a sustainable delimitation of these aggregations has been made, as a follow-up the criterion of consistency must be checked (details see chapter. 5.2.3)

To build up the final set of areas it is important to support the condition from Article 4 Paragraph 1 of Birds Directive, which is to classify „the most suitable territories in number and size“ of the relevant species in order to „ensure their survival and reproduction in their area of distribution“. The proceeding in the 12-mile-zone of Lower Saxony will follow very closely and species specific at this premise. In order to the limited usability of the 1 %-criterion as a selection level for seabirds and coastal birds (cf. chapter 6.1), it is required at the end of the project (winter 2003/2004) to pick out of the most suitable areas in number - identified by the spatial interpolation method - the best areas (density centres) in the sense of „top-lists“ and add them to the set of Special Protection Area proposals. Furthermore the consideration of colony breeders on the Eastfrisian Islands like e.g. Sandwich's Tern and their offshore feeding areas require a separate procedure (see chapter 6.2).

## 10 Literatur

- Behm-Berkelmann, K., P. Südbeck & D. Wendt (2002):* Das Niedersächsische Vogelarten-Erfassungsprogramm. Inform.d. Nat.schutz Niedersachs. 21, Nr. 5 - Suppl. Vögel: 1-20.
- Bibby, C. J., D. A. Hill, N. D. Burgess & S. Mustoe (2000):* Bird census techniques. 2. Aufl. London.
- Birdlife International (2002):* Towards the identification of marine IBAs: an exploration by the Birds and Habitats Directives Task Force.
- Bundesamt für Naturschutz [BfN] (2001):* Ökologisch besonders wertvolle marine Bereiche im Deutschen Ostseebereich und im Bereich der Deutschen Bucht. Karten. Vilm
- Bundesamt für Naturschutz [BfN] (2002):* Ergebnisberichte zum 2. Statusseminar „NATURA 2000 in der AWZ“. Unveröff. Ber. Vilm.

- Bundesamt für Naturschutz [BfN] (2003):** Verteilung der abgrenzungsrelevanten Seevogelarten für den EU-Vogelschutzgebietsvorschlag „SPA Östliche Deutsche Bucht“ (DE 1011-401) in der AWZ der deutschen Nordsee. Karte 5. Website: [http://www.bfn.de/marinehabitats/downloads/erlaeuterungstexte/Karte5\\_Schutzgut\\_Voegel\\_u\\_SPA\\_Gebiete.pdf](http://www.bfn.de/marinehabitats/downloads/erlaeuterungstexte/Karte5_Schutzgut_Voegel_u_SPA_Gebiete.pdf).
- Bundesministerium der Justiz (2003, Hrsg.):** Bekanntmachung der Europäischen Vogelschutzgebiete gemäß § 10 Abs. 6 des Bundesnaturschutzgesetzes. Vom 2. Mai 2003 (Beilage). Bundesanzeiger 55, Nr. 106a. Für Niedersachsen S. 27-31.
- Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit [BMU] (2002):** Strategie der Bundesregierung zur Windenergienutzung auf See im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung. Stand: Januar 2002. Website: [http://www.bmu.de/files/windenergie\\_strategie\\_br\\_020100.pdf](http://www.bmu.de/files/windenergie_strategie_br_020100.pdf).
- Burdorf, K., H. Heckenrot & P. Südbeck (1997):** Quantitative Kriterien zur Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen. *Inform.d. Nat.schutz Niedersachs.* 17: 225-231.
- Camphuysen, C. J. (2002 a):** Durchzug, Häufigkeit und räumliche Verteilung der Vögel und Meeressäuger nach Planbeobachtungen im Bereich der Nordseeinseln Alte Mellum und Scharhorn und auf den Nordergründen (Deutsche Bucht). CSR Consultancy Rep. 2000-14. Unveröff. Gutachten i. A. der Fa. Energiekontor VB GmbH.
- Camphuysen, C. J. (2002 b, Hrsg.):** Understanding marine foodweb processes: an ecosystem approach to sustainable sandeel fisheries in the North Sea. Proceedings of the first international conference, Hamburg 22-23 November 2001. IMPRESS Rep. 2002-001. Internal Rep., Royal Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ), Texel.
- Camphuysen, C. J. & S. Garthe (2001)** Recording foraging seabirds at sea: standardized recording and coding of foraging behaviour and multi-species foraging associations. IMPRESS-Rep. 2001-001. Internal Rep., Royal Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ), Texel.
- Camphuysen, C. J. & J. Van Dijk (1983):** Zee- en kustvogels langs de Nederlandse kust, 1974-79. *Limosa* 56: 83-211.
- Convention on Wetlands (2003):** The Ramsar Convention on Wetlands. Website: <http://www.ramsar.org>.
- Cressie, N. A. C. (1991):** Statistics for spatial data. New York.
- Czybulka, D. (2001):** Das Rechtsregime der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) im Spannungsfeld von Nutzungs- und Schutzinteressen. Zur Geltung des nationalen Rechts in der AWZ. *Nat. Recht* 23: 367-374.
- Davis, T. J. (1996, Hrsg.):** Das Handbuch der Ramsar-Konvention. Ein Leitfaden zum Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung. Büro der Ramsar Convention - 1994. Bonn.
- Delany, S. & D. Scott (2002):** Waterbird population estimates - third edition. Wetlands Int. Global Ser. Nr. 12. Wetlands International. Wageningen.
- Del Hoyo, J., A. Elliott & J. Sargatal (1992, Hrsg.):** Handbook of the Birds of the World. Bd. 1 (Ostrich to Ducks). Barcelona.
- Deutsches Windenergie-Institut [DEWI] (2000, Hrsg.):** Offshore-Windenergienutzung - Technik, Naturschutz, Planung. Unveröff. Tagungsband des Workshops v. 27.06.2000, Wilhelmshaven. Wilhelmshaven.
- Deutsches Windenergie-Institut [DEWI] (2001):** Weiterer Ausbau der Windenergienutzung im Hinblick auf den Klimaschutz. Unveröff. Ber. im Rahmen des F+E-Vorhabens 999 46 101 i. A. des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Wilhelmshaven.
- Diederichs, A., G. Nehls & I. K. Pedersen (2002):** Flugzeugzählungen zur großflächigen Erfassung von Seevögeln und marinen Säugern als Grundlage für Umweltverträglichkeitsstudien im Offshorebereich. *Seevögel* 23: 38-46.
- Doer, D., J. Melter & C. Sudfeld (2002):** Anwendung der ornithologischen Kriterien zur Auswahl von Important Bird Areas in Deutschland. *Ber. Vogelschutz* 38: 111-155.
- Europäische Kommission (2003):** Hierarchical list of the Nomenclature of territorial units for statistics - NUTS and the Statistical regions of Europe. Website: [http://europa.eu.int/comm/eurostat/ramon/nuts/codelist\\_en.cfm?list=nuts](http://europa.eu.int/comm/eurostat/ramon/nuts/codelist_en.cfm?list=nuts).
- European Environment Agency (2003):** Barometer Natura. Stand: 08.07.2003. 1 S. Website: <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/barometer/barometer.htm>.
- Fichtner & Deutsches Windenergie-Institut [DEWI] (2001):** Von Onshore zu Offshore – Randbedingungen für eine ökonomische und ökologische Nutzung von Offshore-Windenergieanlagen in Deutschland. Unveröff. Ber.
- Fleet, D. M., J. Frikke, P. Südbeck & R. L. Vogel (1994):** Breeding Birds in the Wadden Sea Wadden Sea Ecosystem No. 1. Common Wadden Sea Secretariat & Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven, 108 S.
- Garthe, S. (2003):** F+E-Vorhaben „Erfassung von Rastvögeln in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee“. Unveröff. Ber. (FKZ: 802 85 280 - K 1) i. A. des Bundesamtes für Naturschutz (BfN). Bonn.
- Garthe, S. & O. Hüppop (1996):** Das „Seabirds-at-Sea“-Programm. *Vogelwelt* 117: 303-305.
- Garthe, S. & O. Hüppop (2000):** Aktuelle Entwicklungen beim „Seabirds-at-Sea“-Programm in Deutschland. *Vogelwelt* 121: 301-305.
- Garthe, S. & O. Hüppop & T. Weichler (2002):** Anleitung zur Erfassung von Seevögeln auf See von Schiffen. *Seevögel* 23: 47-55.
- Garthe, S. & U. Kubetzki (1998):** The diet of Sandwich Terns (*Sterna sandvicensis*) on Juist, southern North Sea. *Sula* 12: 13-18.
- Garthe, S., T. Krüger, U. Kubetzki & T. Weichler (2003):** Monitoring von Seevögeln auf See: Gegenwärtiger Stand und Perspektiven. *Ber. Landesamt Umweltschutz Sachs.-Anh., Sonderh.* 1: 62-64.
- Gellermann, M. (2001):** NATURA 2000 - Europäisches Habitatschutzrecht und seine Durchführung in der Bundesrepublik Deutschland. 2. Aufl. *Schr.reihe Nat. Recht* 4. Wien.

- Gellermann, M., J. Melter & M. Schreiber (2003): Vorarbeiten zur Ableitung fachlicher Kriterien für die Identifizierung und Abgrenzung von marinen Besonderen Schutzgebieten (BSG) nach Art. 4 Abs. 1 und 2 der Vogelschutzrichtlinie bzw. Vorschlagsgebieten gemäß Art 4 Abs. 1 der FFH-Richtlinie für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone. F+E-Vorhaben i. A. des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Unveröff. Ber.
- Genßler, L. (2003): Langzeitüberwachung von Schwermetalleinträgen in NRW. LÖBF-Mitt. Nr. 2: 30-34.
- Heibges, A.-K. & O. Hüppop (2000): Ökologische Bedeutung der seewärtigen Bereiche des niedersächsischen Wattenmeeres. Studie i. A. des WWF Deutschland. Nationalparke 9.
- Isaaks, E. H. & R. M. Srivastava (1989): An introduction to Applied Geostatistics. New York, Oxford.
- Jarass, H. D. (2001): Schutzgebiete in der Ausschließlichen Wirtschaftszone. Unveröff. rechtswissenschaftliches Gutachten. Münster.
- Johnston, C. M., C. G. Turnball & M. L. Tasker (2002): Natura 2000 in UK Offshore Waters: Advice to support the implementation of the EC Habitats and Birds Directives in UK offshore waters. JNCC Rep. 325. Website: <http://www.jncc.gov.uk/Publications/JNCC325/intro325.htm#download>.
- Kehrein, A. (2002): Aktueller Stand und Perspektiven der Umsetzung von NATURA 2000 in Deutschland. Nat. Landsch. 77: 2-9.
- Klinski, S. (2001): Rechtliche Probleme der Zulassung von Windkraftanlagen in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ). Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit - Umweltrecht - Teilstudie zum Forschungsbericht 201 18 104 UBA-FB 000234.
- Krause, G., G. Budeus, D. Gerdes, K. Schaumann & K. Hesse (1986): Frontal systems in the German Bight and their physical and biological effects. In: *Nihoul, J. C. J.* (Hrsg.): Marine interfaces ecohydrodynamics. Elsevier Oceanogr. Ser. 42: 119-140. Elsevier, Amsterdam.
- Krüger, J.-A. (2003): Vorschläge für Natura-2000-Schutzgebiete in der deutschen Nord- und Ostsee. Nat.schutz Landsch.plan. 35: 339-344.
- Krüger, T. (2001): Untersuchungen zum Zugverhalten ausgewählter See- und Küstenvögel in der südlichen Nordsee. Diplomarbeit, Univ. Oldenburg (unveröff.).
- Krüger, T. & S. Garthe (2002): Das Vorkommen ausgewählter See- und Küstenvögel vor Wangerooge während des Herbstzuges: der Einfluß von Windrichtung und -stärke. J. Ornithol. 143: 155-170.
- Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer & Umweltbundesamt (1998, Hrsg.): Umweltatlas Wattenmeer. Bd. 1. Nordfriesisches und Dithmarscher Wattenmeer. Stuttgart.
- Löhmer, R. (1997): Die Zusammenarbeit von ehrenamtlichen Mitarbeitern und Staatlicher Vogelschutzwerke - am Beispiel des Tierarten-Erfassungsprogramms. Vogelkd. Ber. Niedersachs. 29: 19-21.
- Melter, J. & M. Schreiber (2000): Wichtige Brut- und Rastvogelgebiete in Niedersachsen. Eine kommentierte Gebiets- und Artenliste als Grundlage für die Umsetzung der Europäischen Vogelschutzrichtlinie. Vogelkd. Ber. Niedersachs. 32 (Sonderheft).
- Mitlacher, G. (1997): Ramsar-Bericht Deutschland. Schr.reihe Landsch.pfl. Nat.schutz 51.
- Mitschke, A., S. Garthe & O. Hüppop (2001): Erfassung der Verbreitung, Häufigkeiten und Wanderungen von See- und Wasservögeln in der deutschen Nordsee und Entwicklung eines Konzeptes zur Umsetzung internationaler Naturschutzziele. BfN-Skripten 34.
- Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer & Umweltbundesamt (1999, Hrsg.): Umweltatlas Wattenmeer. Bd. 2. Wattenmeer zwischen Elb- und Emsmündung. Stuttgart.
- Nehls, H. W. (1982): Brandseeschwalbe - *Sterna sandvicensis*. In: *Glutz von Blotzheim, U. N. & K. M. Bauer* (Hrsg.): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 8/II. (Charadriiformes). Wiesbaden.
- Niedersächsischer Landtag (2000): Anlage zur Begründung des Gesetzes über den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“. Aktualisierung des Europäischen Vogelschutzgebietes V01 „Niedersächsisches Wattenmeer“. Drucksache 14/1900.
- Niedersächsische Staatskanzlei (2001 a, Hrsg.): Gesetz zur Neufassung des Gesetzes über den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ v. 11.7.2001. Niedersächs. Gesetz- u. Verordnungsbl. 55, Nr. 21: 443-458.
- Niedersächsische Staatskanzlei (2001 b, Hrsg.): Gesetz zur Änderung des Gesetzes über den Nationalpark „Harz“ v. 25.7.2001. Niedersächs. Gesetz- u. Verordnungsbl. 55, Nr. 22: 554-557.
- Niedersächsische Staatskanzlei (2002, Hrsg.): Gesetz über das Biosphärenreservat „Niedersächsische Elbtalau“. Niedersächs. Gesetz- u. Verordnungsbl. 56, Nr. 30: 426-446.
- Niedersächsisches Umweltministerium (2002 a): Erklärung von Gebieten zu Europäischen Vogelschutzgebieten. Bek.g. d. MU v. 23.7.2002 - 27 a - 22005/05-01-. Niedersächs. Ministerialbl. 52 (57), Nr. 35 v. 7.10.2002.
- Niedersächsisches Umweltministerium (2002 b): Niedersächsisches Aktionsprogramm zur Planung von Windenergiestandorten im Offshore Bereich, 13.05.2002. Unveröff. Ber. Hannover. <http://www.mu1.niedersachsen.de>.
- Schupp, D., K. Behm-Berkelmann, T. Herrmann, B. Pilgrim & A. Schacherer (2001): Arten brauchen Daten – Erfassung von Tier- und Pflanzenarten in Niedersachsen. Inform. d. Nat.schutz Niedersachs. 21, Nr. 5: 209-240. Hildesheim.
- Skov, H., J. Durnick, M. F. Leopold & M. L. Tasker (1995): Important bird areas for seabirds in the North Sea including the Channel and the Kattegat. BirdLife International, Cambridge.
- Skov, H., G. Vaitkus, K. N. Flensted, G. Grishanov, A. Kalamees, A. Kondratyev, M. Leivo, L. Luigojoe, C. Mayr, J. F. Rasmussen, L. Raudonikis, W. Scheller, P. O. Sidlo, A. Stipniece, B. Struwe-Juhl & B. Welander (2000): Inventory of coastal and marine important bird areas in the Baltic Sea. BirdLife International, Cambridge, 287 S.

- Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen [SRU]* (2003): Windenergienutzung auf See. Stellungnahme. Unveröff. Ber. April 2003. Berlin.
- Stelzenmüller, V. & G. P. Zauke* (2003): Analyse der Verteilungsmuster der anadromen Wanderfischart Finte (*Alosa fallax*) in der Nordsee. F+E-Vorhaben „Prüfung der fachlichen Notwendigkeit zur Benennung von FFH-Gebieten zum Schutz der Fischart Finte“. Unveröff. Ber. (FKZ 802 85 230) i. A. des Bundesamtes für Naturschutz (BfN). Oldenburg.
- Stone, C. J., A. Webb, C. Barton, N. Ratcliffe, T. C. Reed, M. L. Tasker, C. J. Camphuysen & M. W. Pienkowski* (1995): An atlas of seabird distribution in north-west European waters. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- Stroud, D. A., D. Chambers, S. Cook, N. Buxton, B. Fraser, P. Clement, P. Lewis, I. Mc Lean, H. Baker & S. Whitehead* (2001, Hrsg.): The UK SPA network: its scope and contents. Bd. 1-3. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- Südbeck, P. & D. Müller* (2003): Vogelmonitoring in Niedersachsen. Ber. Landesamt Umweltschutz Sachs.-Anh., Sonderh. 1: 97-102.
- Südbeck, P. & D. Wendt* (2002): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel. Inform.d. Nat.schutz. Niedersachs. 22, Nr. 5: 243-278. Hildesheim.
- Sudfeldt, C., D. Doer, H. Hötter, C. Mayr, C. Unselt, A. von Lindeiner & H.-G. Bauer* (2002): Important Bird Areas (Bedeutende Vogelschutzgebiete) in Deutschland – überarbeitete und aktualisierte Gesamtliste (Stand: 01.07.2002). Ber. Vogelschutz 38: 17-110.
- Tasker, M. L., P. H. Jones, T. J. Dixon & B. F. Blake* (1984): Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. Auk 101: 567-577.
- Veen, J.* (1977): Functional and causal aspects of nest distribution in colonies of the Sandwich Tern (*Sterna s. sandvicensis Lath.*). Brill, Leiden.
- Webb, A. & J. Durnick* (1992): Counting birds from ships. In: *Komdeur, J., J. Bertelsen & G. Crackwell* (Hrsg.): Manual for aeroplane and ship surveys of waterfowl and seabirds. IWRB Spec. Publ. 19: 24-37.
- Weichler, T.* (2001): Verbreitung häufiger Seevogelarten im Winter und Frühjahr vor der niedersächsischen Küste. Unveröff. Gutachten i. A. der Staatlichen Vogelschutzwarte (NLÖ). Büsum.

#### **Anschrift des Verfassers:**

Thorsten Krüger,  
Niedersächsisches Landesamt  
für Ökologie,  
Staatliche Vogelschutzwarte,  
Göttinger Straße 14,  
D-30449 Hannover;  
E-Mail:  
thorsten.krueger@nloe.niedersachsen.de