

# Anmeldung des deutsch-niederländischen Wattenmeeres als Weltnaturerbe



**WADDEN SEA ECOSYSTEM No. 24 – 2008**





# **Anmeldung des deutsch – niederländischen Wattenmeeres als Weltnaturerbe**

**Nominierungsdossier für die UNESCO zur  
Eintragung in die Welterbeliste**

## Kolophon

### Herausgeber

Gemeinsames Wattenmeersekretariat (CWSS), Wilhelmshaven, Deutschland  
World Heritage Nomination Project Group (WHNPG)

### Titelphoto

Mosaik aus Satellitenbildern aus dem Zeitraum 2000–2002  
(Quelle: Eurimage, Gemeinsames Wattenmeersekretariat  
und Brockmann Consult)

### Layout

Gemeinsames Wattenmeersekretariat

### Graphik

Gerold Lürßen

### Druck

Plakativ Grafische Medien GmbH,  
Kirchhatten, [tacke@plakativ.org](mailto:tacke@plakativ.org)

### Papier

Cyclus - 100% Recycling Papier

### Auflage

1000

### Veröffentlicht

2008

ISSN 0946-896X

Diese Publikation sollte wie folgt zitiert werden:

Gemeinsames Wattenmeersekretariat, World Heritage Nomination Project Group, 2008. Anmeldung des deutsch-niederländischen Wattenmeeres als Weltnaturerbebestätte. Wadden Sea Ecosystem No. 24. Gemeinsames Wattenmeersekretariat, Wilhelmshaven, Germany.

WADDEN SEA ECOSYSTEM No. 24

# Anmeldung des deutsch- niederländischen Wattenmeeres als Weltnaturerbe

Nominierungsdossier für die UNESCO zur  
Eintragung in die Welterbeliste

2008  
Gemeinsames Wattenmeersekretariat  
World Heritage Nomination Project Group



Der Antrag zur Einschreibung des deutsch-niederländischen Wattenmeeres als Weltnaturerbegebiet in die Liste des Welterbes wurde am 30. Januar 2008 beim Welterbezentrum der UNESCO in Paris eingereicht.

Er besteht aus zwei Bänden, einem Satz von 37 topografischen Karten im Maßstab 1:50.000 sowie einer DVD mit Fotos des angemeldeten Wattenmeeres.

Band 1 enthält den aktuellen Antrag in der vom Welterbezentrum vorgegebenen Gliederung. In Band 2 befinden sich die Anhänge für die Anmeldung wie unter anderem Expertisen, wissenschaftliche Informationen und Veröffentlichungen, Ministererklärungen zum Schutz des Wattenmeeres und eine Literaturliste.

Da der Antrag eine aktuelle umfassende Beschreibung der herausragenden Werte des deutsch-niederländischen Wattenmeeres sowie seines Schutzes und Managements darstellt, soll diese Information einem breiten Publikum zugänglich gemacht werden.

Die vorliegende Veröffentlichung enthält Band 1 der Anmeldeunterlagen und die drei wichtigsten Expertisen zum außergewöhnlichen universellen Wert des Wattenmeers aus geomorphologischer und ökologischer Sicht sowie die vergleichende Analyse des Wattenmeeres mit ähnlichen Gebieten aus Band 2.

Alle anderen Anhänge aus Band 2 einschließlich der 37 Karten - ohne GIS Daten und Fotos - befinden sich auf der eingelegten CD-ROM.

Der bei der UNESCO in Paris eingereichte Antrag kann auch unter <http://www.waddensea-secretariat.org/management/whs/whs.html> eingesehen werden.

An der Erstellung der Antragsunterlagen haben viele Kolleginnen und Kollegen mitgearbeitet. Zu viele, um sie hier einzeln aufzuzählen. Wir möchten ihnen allen an dieser Stelle ganz ausdrücklich für ihr Engagement und für ihre Beiträge danken. Ohne ihre Mitarbeit wäre es nicht möglich gewesen den Antrag rechtzeitig fertig zu stellen. Danke!

Die Herausgeber





Wir freuen uns, der UNESCO die Anmeldung des deutsch-niederländischen Wattenmeeres zur Eintragung in die Liste des Erbes der Welt vorzulegen.

Die Vorlage dieser Anmeldung erfüllt uns mit großem Stolz. Der Anmeldung vorausgegangen sind 15 Jahre Diskussion mit einem breiten Spektrum von Interessengruppen und Einheimischen. Durch diese Diskussionen, die die gemeinsame Verantwortung für die Zukunft des Wattenmeeres als Weltnaturerbe zum Ausdruck bringen, ist eine solide Unterstützungsbasis entstanden. Natürlich sind wir auch deshalb stolz darauf, die Anmeldung vorzulegen, weil das Wattenmeer zweifelsohne etwas Einzigartiges ist. Das Wattenmeer bildet die größte zusammenhängende Fläche von Schlick- und Sandwatt der Welt mit dynamischen Prozessen, die in einem weitgehend ungestörten Naturzustand ablaufen, und einer außergewöhnlichen Artenvielfalt von globaler Bedeutung.

Sowohl auf regionaler und nationaler Ebene als auch im Rahmen unserer gemeinsamen Kooperation unternehmen unsere Länder seit mehr als einer Generation enorme Bemühungen um den Schutz, die Erhaltung und ein kluges Management des Wattenmeeres. Wir sind davon überzeugt, dass wir mit dem abgestimmten, grenzüberschreitenden Schutz und einem ebensolchen Management und Monitoring eine Qualität erreicht haben, die in ganz Europa beispiellos ist.

Die Eintragung in die Liste des Welterbes würde sowohl eine Anerkennung als auch eine Bestärkung der Anstrengungen bedeuten, welche die Menschen, die in der Region leben und arbeiten und sich an ihr erfreuen, in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts ge-

meinsam mit uns als Regierungen unternommen haben, um dieses Gebiet für jetzige und künftige Generationen zu erhalten. Eine Anerkennung als Weltnaturerbe würde darüber hinaus die regionale Identität stärken und die Region auf globaler Ebene positiv darstellen.

Durch die Konzentration auf die zahlreichen täglichen Herausforderungen und Belastungen übersehen wir manchmal die schlichte Größe und Schönheit einer so majestätischen Landschaft. Wie im Anmeldedossier dargestellt, ist es ein unvergessliches Erlebnis, über die Watten zu wandern, auf denen nur wenige Stunden zuvor das Wasser mehrere Meter hoch stand, umgeben von einem endlosen Himmel, der an einem fernen Horizont auf das Meer trifft. Oder im Frühjahr und Herbst die gewaltigen Vogelschwärme zu sehen, die im Wattenmeer auf dem Durchzug sind und akrobatische Flugbewegungen zeigen, etwa die viele tausend Vögel umfassenden Schwärme des Knutts. Oder die Ringelgänse, dunkel gegen den klaren Himmel, die sich mit lauter werdenden Rufen nähern und auf den Salzwiesen landen, um dort zu fressen bevor sie ihren Heimflug in die entlegenen Gebiete Sibiriens antreten. Das Wattenmeer ist ein wahrhaft magischer Ort – ein Ort, an dem Menschen Natur so erfahren können, dass es ihr Leben verändert.

Wir möchten unserer Hoffnung Ausdruck verleihen, dass die Anmeldung eine positive Entscheidung zur Eintragung des Wattenmeeres in die Liste des Erbes der Welt zur Folge haben wird. Eine positive Entscheidung bedeutet eine internationale Anerkennung des Wattenmeeres und gleichzeitig, so glauben wir, wird die Liste der Welterbestätten um ein einzigartiges grenzüberschreitendes Feuchtgebiets-Ökosystem an der Schnittstelle von Land und Meer bereichert.



Gerda Verburg  
Ministerin für Landwirtschaft, Natur  
und Nahrungsmittel, Niederlande



Sigmar Gabriel  
Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und  
Reaktorsicherheit, Deutschland



Christian Wulff  
Ministerpräsident von Nieder-  
sachsen



Peter Harry Carstensen  
Ministerpräsident von Schleswig-  
Holstein



<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>11</b>
<b>1. BESTIMMUNG DES GEBIETES</b>	<b>17</b>
1.a Vertragsstaaten	17
1.b Bundesstaat, Provinz oder Region	17
1.c Bezeichnung des Gebietes	17
1.d Sekundengenaue geografische Koordinaten	17
1.e Karten und Pläne	18
1.f Fläche des angemeldeten Gebietes	26
<b>2. BESCHREIBUNG</b>	<b>29</b>
2.a Beschreibung des Gebietes	29
2.b Geschichte und Entwicklung: das Wattenmeer im Wandel	81
<b>3. BEGRÜNDUNG DER EINTRAGUNG</b>	<b>91</b>
3.a Kriterien, nach denen eine Eintragung vorgeschlagen wird	91
3.b Vorgeschlagene Erklärung zum außergewöhnlichen universellen Wert	99
3.c Vergleichende Analyse	100
3.d Unversehrtheit des Gebietes	103
<b>4. ERHALTUNGSZUSTAND UND BEEINTRÄCHTIGUNGSFAKTOREN</b>	<b>107</b>
4.a Derzeitiger Erhaltungszustand	107
4.b Beeinträchtigende Faktoren für das Gebiet	120
(i) Belastung durch Entwicklungsmaßnahmen	120
(ii) Umweltbelastungen	128
(iii) Naturkatastrophen und Risikovorsorge	130
(iv) Belastungen durch Besucher/Fremdenverkehr	131
(v) Einwohnerzahl innerhalb des Gebietes	134
<b>5. SCHUTZ UND MANAGEMENT DES GEBIETES</b>	<b>135</b>
5.a Eigentumsverhältnisse	135
5.b Schutzgebietsbezeichnungen	136
5.c Mittel zur Umsetzung von Schutzmaßnahmen	146
5.d Vorhandene Pläne der Gemeinde, Stadt oder Regionalverwaltung	152
5.e Managementplan oder sonstiges Managementsystem	155
5.f Quellen und Höhe der Finanzierung	160
5.g Quellen für Fachwissen	161
5.h Besuchereinrichtungen und Statistiken	163
5.i Maßnahmen und Programme	166
5.j Personalbestand	167
<b>6. MONITORING</b>	<b>169</b>
6.a Schlüsselfaktoren für die Bewertung des Erhaltungszustands	171
6.b Administrative Regelungen für das Monitoring des Gebietes	172
6.c Ergebnisse früherer Berichterstattungen	173
<b>7. DOKUMENTATION</b>	<b>175</b>
7.a Fotografien, Dias, Bildverzeichnis	175
7.b Unterlagen zur Schutzgebietsausweisung	175
7.c Form und Datum der neuesten Unterlagen zum Gebiet	176
7.d Adressen, bei denen Bestände, Unterlagen und Archive geführt werden	176
7.e Bibliographie	176
<b>8. ANSPRECHPARTNER DER VERANTWORTLICHEN STELLEN</b>	<b>179</b>
8.a Bearbeiter	179
8.b Amtliche örtliche Einrichtung/Stelle	179
8.c Sonstige örtliche Einrichtungen	180
8.d Offizielle Internet-Adresse	182
<b>9. UNTERSCHRIFTEN</b>	<b>185</b>

## ANHÄNGE

- Anhang 01 Der außergewöhnliche universelle Wert des Wattenmeers: Eine Betrachtung aus geologischer Sicht. Flemming, B.W. and Ost, A.P., 2007. \_\_\_\_\_ 187
- Anhang 02 Der außergewöhnliche universelle Wert des Wattenmeers: Eine Betrachtung aus ökologischer Sicht. Baptist, M.J., Dankers, N. and Smit, C., 2007. \_\_\_\_\_ 195
- Anhang 03 Vergleichsanalyse des Wattenmeers im Rahmen der Anmeldung zur Aufnahme in die Welterbeliste. Baptist, M.J., Dankers, N. and Smit, C., 2007. \_ 209

### Die folgenden Anhänge befinden sich auf der beiliegenden CD-ROM:

- Anhang 04 Liste der Fischarten im Wattenmeer
- Anhang 05 Liste der Vogelarten im Wattenmeer
- Anhang 06 Liste der endemischen Salzwiesenarten
- Anhang 07 Wadden Sea Quality Status Report 1999. Jong, F. de, Bakker, J.F., van Berkel, C.J.M., Dankers, N.M.J.A., Dahl, K., Gätje, C., Marencic, H. and Potel, P. (Eds.), 1999. Wadden Sea Ecosystem No. 9
- Anhang 08 Wadden Sea Quality Status Report 2004. Essink, K., Dettmann, C., Farke, H., Laursen, K., LuerBen, G., Marencic, H. and Wiersinga, W. (Eds.) 2005. Wadden Sea Ecosystems No. 19
- Anhang 09 Bibliographie
- Anhang 10 Joint Declaration on the Protection of the Wadden Sea, 1982
- Anhang 11 Administrative Agreement on a Common Secretariat for the Cooperation on the Protection of the Wadden Sea, 1987
- Anhang 12 Erklärung von Stade, Trilateraler Wattenmeerplan (WSP), 1997
- Anhang 13 Agreement on the Conservation of Seals in the Wadden Sea according to Article 4 of the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS, Bonn Convention), 1990
- Anhang 14 Designation of the Wadden Sea as Particularly Sensitive Sea Area (PSSA) by the International Maritime Organization, 2002
- Anhang 15 Act of 25 May 1998, relating to the adaptation of the Dutch legislation on the conservation of nature and landscape (Nature Conservation Act 1998)
- Anhang 16 Part 4 of the "Third Policy Document on the Wadden Sea" - a Key National Planning Decision (PKB), 2007
- Anhang 17 Nationalparkgesetz Niedersachsen vom 11 Juli 2001
- Anhang 18 Nationalparkgesetz Schleswig-Holstein vom 17 Dezember 1999
- Anhang 19 Liste regionaler oder sektoraler Management-Systeme
- Anhang 20 Regionale Vereinbarungen zur Unterstützung der Anmeldung
- Anhang 21 37 topographische Karten des Gebietes im Maßstab 1:50,000

## Vertragsstaaten

Niederlande und Deutschland

## Bundesstaat, Provinz oder Region

Niederlande: Provinzen Noord Holland, Fryslân, Groningen

Deutschland: Bundesländer Niedersachsen und Schleswig-Holstein

## Bezeichnung des Gebietes

"Das Wattenmeer"

## Sekundengenau geografische Koordinaten

Die sekundengenauen geografischen Koordinaten sind in Tabelle S1.

## Beschreibung der Begrenzung des angemeldeten Gebiets

Das angemeldete Gebiet „Wattenmeer“ umfasst das niederländische Wattenmeer-Schutzgebiet<sup>1</sup>, das dem dritten Politikdokument zum Wattenmeer „Planologische Kernbeslissing Waddenzee“ (PKB) unterliegt, sowie die deutschen Wattenmeer-Nationalparks Niedersachsens und Schleswig-Holsteins: In Teilen des Gebietes gehören die Inseln oder größere Teile von Inseln nicht zum angemeldeten Weltnaturerbe. Das Gebiet hat

eine Fläche von 9.735,6 km<sup>2</sup>. Bei dem zu Grunde liegenden Konzept zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung des angemeldeten Guts handelt es sich um einen ökosystemaren Ansatz. Alle zum Wattenmeer gehörenden Lebensräume – Salzwiesen, Tidebereiche einschließlich der Priele und Gezeitenrinnen, Strände und Dünen, Ästuar- und Offshore-Zonen – unterliegen Schutzregelungen, die den Schutz der ökologischen Prozesse gewährleisten und die für den Schutz des Systems und von dessen Flora und Fauna von fundamentaler Bedeutung sind. Im Rahmen der umfassenden Schutzregelungen ist das angemeldete Gebiet in verschiedene Zonen unterteilt. Am strengsten geschützt sind beispielsweise die Ruhezone für Seehunde und Kegelrobben oder die Hochwasser-rastplätze und Brutplätze für Vögel. Diese Gebiete sind ganzjährig oder jahreszeitlich gesperrt. Außerhalb dieser streng geschützten Gebiete sind das Betreten und die Nutzung unter der Voraussetzung grundsätzlich gestattet, dass dadurch das Gebiet sowie dessen ökologischer und landschaftlicher Wert nicht beeinträchtigt werden. Darüber hinaus sind verschiedene Tätigkeiten zeitlich und örtlich geregelt.

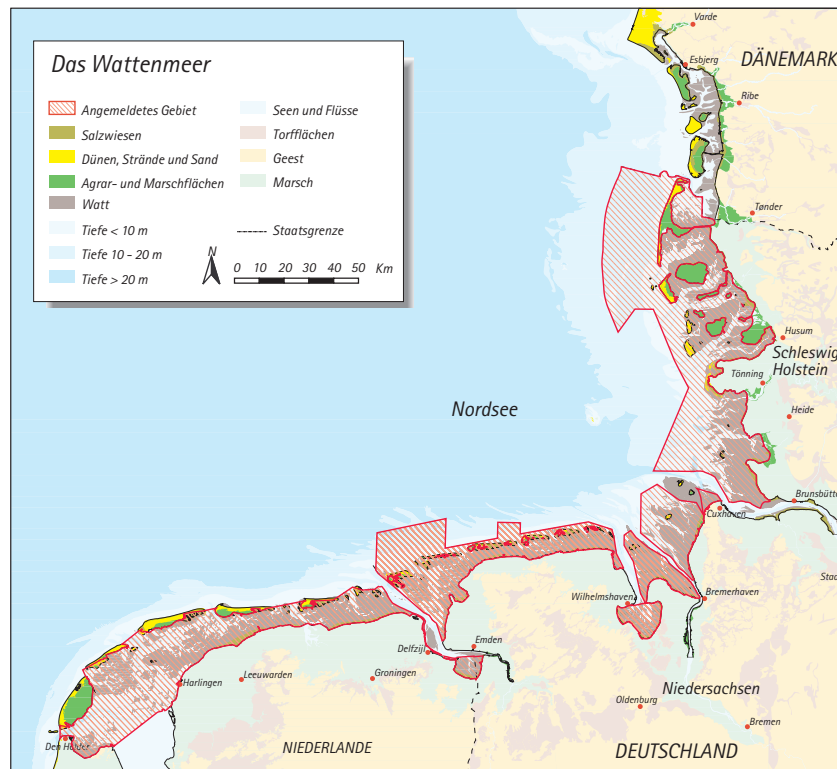
Der Wattenmeerplan gilt, wie in Kapitel 5e dargestellt, für das trilaterale Wattenmeer-Kooperationsgebiet, kurz Wattenmeergebiet genannt. Das Wattenmeergebiet beinhaltet das angemeldete Weltnaturerbegebiet und wird begrenzt durch eine Offshore-Zone von 3 Seemeilen seewärts mit Ausnahme von Bereichen vor den Ostfriesischen

Tabelle S1:  
Mittelpunktkoordinaten  
der Teilelemente des an-  
gemeldeten Gebietes

Teilgebiet	Name	Mittelpunkt- koordinaten	Größe in Hektar	Größe in km <sup>2</sup>	Karten Nr. 1:50.000
001	Key Planning Decision (PKB) Wattenmeer, Teil I	53° 23' 27" N 05° 39' 57" O	248.883	2.488,8	NL3/18 - NL18/18
002	Key Planning Decision (PKB) Wattenmeer, Teil II	53° 22' 00" N 06° 53' 47" O	779	7,8	NL1/18 - NL3/18
003	Key Planning Decision (PKB) Wattenmeer, Teil III / Nationalpark Wattenmeer Niedersachsen, Teil I	53° 16' 31" N 07° 09' 49" O	8.875	88,8	NL1/18 D17/19
004	Nationalpark Wattenmeer Niedersachsen, Teil II	53° 41' 44" N 07° 19' 57" O	166.650	1.666,5	D15/19 - D19/19
005	Nationalpark Wattenmeer Niedersachsen, Teil III	53° 37' 40" N 08° 15' 50" O	49.134	491,3	D13/19 - D14/19
006	Nationalpark Wattenmeer Niedersachsen, Teil IV	53° 50' 48" N 08° 26' 01" O	59.627	596,3	D11/19 - D13/19
007	Nationalpark Wattenmeer Schleswig-Holstein	54° 31' 43" N 08° 33' 22" O	439.614	4.396,1	D1/19 - D10/19
	<b>Gesamtgebiet</b>		<b>973.562</b>	<b>9.735,6</b>	

1\_\_\_\_ Ohne das umstrittene Gebiet im Ems-Dollart Ästuar

Abbildung S1:  
Karte des angemeldeten  
Gebietes (A3 Karten siehe  
Kapitel 1).



Inseln und vor den Inseln Sylt und Amrum, wo die Grenze seawärts jenseits der 3 Seemeilen bis zu 12 Seemeilen verläuft, die Hauptdeiche auf dem Festland bzw. bei fehlendem Hauptdeich das Gebiet seawärts der Springtiden-Hochwasserlinie sowie in den Flüssen Ems, Weser und Elbe das Gebiet seawärts der Brackwassergrenze, einschließlich der im Rahmen des Ramsar-Übereinkommens ausgewiesenen Binnenlandgebiete bzw. NATURA-2000-Gebiete.

Mit einer Pufferzone wird laut Ziffer 104 der UNESCO-Richtlinien für Welterbestätten ein zusätzlicher Schutz im Umfeld der Welterbestätte bezweckt. Die Größe des angemeldeten Wattenmeeres, der Umfang und Geltungsbereich des vorhandenen Schutzes sowie internationale Abkommen und Regelungen stellen jedoch sowohl räumlich als auch nach ihrer Geltung die Integrität des angemeldeten Guts sicher und entsprechen den Intentionen der genannten Ziffer 104 der Richtlinien in vollem Umfang. Die EU-Habitat-Richtlinie legt unter anderem fest, dass Pläne oder Projekte innerhalb und außerhalb des Gebietes mit möglichen signifikanten Effekten auf das Gebiet Gegenstand einer umfangreichen Prüfung auf die Verträglichkeit mit den für dieses Gebiet festgelegten Erhaltungszielen sein muss. Die Einrichtung einer Pufferzone ist deswegen weder beabsichtigt noch geplant.

### Begründung der Eintragung, Erklärung zum außergewöhnlichen universellen Wert

Das Wattenmeer bildet die größten zusammenhängenden Flächen von Schlick- und Sandwatt der Welt mit natürlichen dynamischen Prozessen, die in einem weitgehend ungestörten Naturzustand ablaufen. Es ist der einzige Vertreter seiner Art auf der Erde. Das Ökosystem Wattenmeer repräsentiert eines der wichtigsten internationalen Feuchtbiotope und bildet die Grundlage für eine außergewöhnlich hohe biologische Produktion und Artenvielfalt sowie ein hohes Maß an ökologischer Spezialisierung und Anpassungsfähigkeit.

Es stellt ein überragendes Beispiel der anhaltenden holozänen Entwicklung einer Sandküste unter den Bedingungen eines steigenden Meeresspiegels dar und ist insofern einzigartig, als es sich weltweit um das größte Watten- und Barriereinsel-Ablagerungssystem dieser Ausdehnung handelt. Seine geologischen und geomorphologischen Merkmale sind eng mit biophysikalischen Prozessen verflochten und sind ein Beleg von unschätzbarem Wert für die laufende dynamische Anpassung von Küstenbiotopen an globale Veränderungen. Die biogeomorphologischen Interaktionen sind auf allen Ebenen dabei bemerkenswert stark und geradezu einmalig.

Wegen der hohen Primär- und Sekundärproduktion stützt das Wattenmeer eine Vielzahl von Vogel-, Fisch- und Krebstierarten sowie von Robben auch weit über seine Grenzen hinaus. Die reichhaltigen und vielfältigen Habitats sind von außergewöhnlicher internationaler Bedeutung als wesentlicher Lebensraum für ziehende Wasservogelarten, die den ostatlantischen Zugweg zwischen Südafrika, Nordostkanada und Nordsibirien benutzen. Es ist eines der wenigen flachen Meeresgebiete in der nördlichen Hemisphäre mit hoher Fischproduktion und stellt für Arten, die zwischen Süß- und Salzwasser wandern, zum Laichen und zur Nahrungssuche sowie für heranwachsende Jungtiere ein unverzichtbares Gebiet dar.

Das Mosaik aus Naturerscheinungen mit komplexen geomorphologischen Merkmalen und biologisch vielgestaltigen und reichen Lebensräumen, der beispiellosen ungeheuren räumlichen Ausdehnung und der Millionen von Zugvögeln, die im Frühjahr und Herbst durchziehen, bildet in seiner Gesamtheit eines der außergewöhnlichsten, schönsten und ehrfurchtgebietendsten Landschafts- und Meerespanoramen weltweit.

Das angemeldete Gebiet umfasst alle biophysikalischen und ökosystembezogenen Prozesse, die für ein natürliches und sich selbst erhaltendes Wattensystem kennzeichnend sind. Die für den Schutz, das Management einschließlich der Maßnahmen des Küstenschutzes und das Monitoring geltenden Standards stellen sicher, dass sich das natürliche Ökosystem der Watten mit allen Bestandteilen auch in Zukunft natürlich entwickeln kann und auch menschliche Nutzungen ermöglicht. Eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen durch den Menschen einschließlich der in kleinem Maßstab erfolgenden traditionellen Nutzungen ist der Schlüssel zur Gewährleistung seiner Unversehrtheit auch für kommende Generationen.

### Kriterien, nach denen die Eintragung vorgeschlagen wird

Das Wattenmeer stellt auf der Basis der nachstehenden Eintragungskriterien ein natürliches System von außergewöhnlichem universellem Wert dar:

**Kriterium viii:** „außergewöhnliche Beispiele der Hauptstufen der Erdgeschichte darstellen, darunter der Entwicklung des Lebens, wesentlicher im Gang befindlicher geologischer Prozesse bei der Entwicklung von Bodenformen oder wesentlicher geomorphologischer oder physiographischer Merkmale“

Das Wattenmeer hat sich erst in den letzten

8.000 Jahren entwickelt und ist damit geomorphologisch und evolutionär noch ein sehr junges Ökosystem. Es stellt ein überragendes Beispiel der holozänen Entwicklung einer Sandbarriereküste in gemäßigtem Klima unter den Bedingungen eines steigenden Meeresspiegels dar. Das Wattenmeer ist insofern einzigartig, als es ausschließlich aus einem Sand-Schlickwattensystem mit nur geringfügigen fluvialen Einflüssen auf die Morphodynamik besteht. Das Ökosystem Wattenmeer ist als Watten- und Barriereinselsystem mit ausgedehnten Salzwiesen zu charakterisieren. Das Wattenmeer unterscheidet sich von anderen derartigen Systemen darin, dass es sich weltweit um das einzige Watten- und Barriereinsel-Ablagerungssystem dieser Größenordnung und Vielfalt handelt.

Auf der ganzen Welt gibt es kein System, das mit dem Wattenmeer vergleichbar ist.

Das Wattenmeer enthält sehr gute Beispiele nacheiszeitlicher Küstengeomorphologie und der dynamischen Wechselwirkung physikalischer und biologischer Prozesse in einem Ausmaß, wie es in einem einheitlichen System anderswo auf der Erde nicht wieder zu beobachten ist. Trotz menschlicher Eingriffe werden die Entwicklung und Verjüngung von Landschaftsformen unter Einschluss der gesamten Bandbreite von Lebensräumen durch den ständigen Ablauf dieser dynamischen Naturprozesse sichergestellt und die Funktionen des Ökosystems gewahrt. Das Ökosystem Wattenmeer wird somit auch in Zukunft als bedeutendes biophysikalisches Referenzgebiet für die Untersuchung der Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs dienen, wobei diese Funktion als legitimer Bestandteil des Welterbekonzepts zu betrachten ist.

**Kriterium ix:** „außergewöhnliche Beispiele bedeutender im Gang befindlicher ökologischer und biologischer Prozesse in der Evolution und Entwicklung von Ökosystemen sowie Pflanzen- und Tiergemeinschaften an Land, in Binnengewässern, an der Küste und im Meer darstellen“

Das Wattenmeer ist ein einzigartiges Küstenökosystem mit enorm produktiven marinen Biota und mit Verknüpfungen, die weit über seine engen geographischen Grenzen hinausreichen. Es ist eines der letzten verbleibenden natürlichen großräumigen intertidalen Ökosysteme in Europa, in welchem natürliche Prozesse auch heute noch ungestört ablaufen. In den Küstendünen und Salzwiesen sowie auf den Watten auf Muschelbänken und Seegraswiesen lassen sich ausgezeichnete und ein breites Spektrum umfassende Beispiele für biogeomorphologische Prozesse finden. Diese Übergangswelt zwischen Land und Meer ist durch die

ständige Veränderung infolge von Ebbe und Flut, starke Schwankungen der Salinität, hohe Temperaturen im Sommer und gelegentliche Eisbedeckung im Winter gekennzeichnet. Diese Verhältnisse haben zahlreiche ökologische Nischen geschaffen, die von Arten besiedelt werden, welche an extreme Umweltbedingungen angepasst sind.

Das Wattenmeer stellt eine ökologische Übergangszone zwischen Festland und Ozean dar. Mit seinen Ästuaren, Salzwiesen und insbesondere seiner breiten Gezeitenzone, die von tiefen Rinnen durchzogen ist, wirkt das Wattenmeer als gigantisches Küstenfiltersystem. Dabei wird Süß- und Meerwasser vermischt und mit den Gezeiten hin- und her gespült, wobei gewaltige Mengen an Sedimenten, organischen Stoffen und Nährstoffen transportiert werden. Diese fluviale und marine Stoffzufuhr bildet die Basis des trophischen Systems. Zugeführte organische Stoffe werden in den Salzwiesen, Wattsedimenten und flachen Gewässern mineralisiert. Die Nährstofffreisetzung aus dieser großräumigen Reinigungsanlage stellt gemeinsam mit den Nährstoffen aus dem Einzugsgebiet und den Atlantikgewässern den Treibstoff für eine außergewöhnliche Primärproduktion dar. Wegen der aktiven Biota verstopft dieser Filter niemals, sondern wird ständig erneuert.

**Kriterium x:** „die für die In-situ-Erhaltung der biologischen Vielfalt bedeutendsten und typischsten natürlichen Lebensräume enthalten, einschließlich solcher, die bedrohte Arten enthalten, welche aus wissenschaftlichen Gründen oder ihrer Erhaltung wegen von außergewöhnlichem universellem Wert sind“.

Die Watten des Wattenmeeres bilden die weltweit größten zusammenhängenden Flächen von Schlick- und Sandwatt und machen zusammen 60% aller Tidegebiete in Europa und Nordafrika aus. Als solches ist das Wattenmeer „das einzige seiner Art“, weshalb sich viele Lehrbücher bei der Beschreibung intertidaler Habitats und der darin vorkommenden reichen und vielfältigen Flora und Fauna auf das Wattenmeer beziehen. Die Watten und Salzwiesen bilden das größte kohärente Habitat dieser Art in Europa und stellen ein wesentliches Element des Ökosystems Wattenmeer dar.

Das Wattenökosystem ist eines der international bedeutendsten Feuchtbiope. Es ist international anerkannt als biologisch überaus

produktives Ökosystem von großer ökologischer, wissenschaftlicher, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Bedeutung.

Das Wattenmeer ist äußerst reich an ökologischen Abstufungen und Übergangszonen, die zahlreiche unterschiedliche (Mikro-)Habitats ausbilden, welche die Basis für eine ökologische Spezialisierung unter Extrembedingungen darstellen. Die Salzwiesen enthalten etwa 2.300 Arten aus Flora und Fauna. In den marinen und brackwasserhaltigen Gebieten kommen weitere 2.700 Arten vor. Insgesamt wird geschätzt, dass das Wattenmeergebiet Lebensräume für bis zu 10.000 Arten von Einzellern, Pflanzen, Pilzen und Tieren bietet.

Die große Ausdehnung des Wattenmeeres ermöglicht den verschiedenen Arten durch habitatübergreifendes Vorkommen oder durch die zeitlich aufeinander folgende Besetzung einer Reihe von Nischen das Überleben. Dadurch werden ständig Flächen zur Nutzung durch andere Individuen oder Arten frei, was die Ursache für die hohe Aufnahmefähigkeit des Gebiets in Bezug auf wandernde Arten ist.

Die reichhaltigen und vielfältigen Lebensräume sind von außergewöhnlicher internationaler Bedeutung für Vögel als Rast-, Mauser- und Überwinterungsgebiete. Nach dem im Ramsar-Übereinkommen enthaltenen 1%-Kriterium, das eine international anerkannte Kennzahl zur Bestimmung von Feuchtgebieten von internationaler Bedeutung darstellt, ist das Wattenmeer für mindestens 52 Populationen von 41 ziehenden Wasservogelarten, die den ostatlantischen Zugweg benutzen und aus so entfernten Brutgebieten wie Nordsibirien und Nordostkanada stammen, von außergewöhnlicher internationaler Bedeutung als Rast-, Mauser- und Überwinterungsplatz. Bei 44 Populationen von 34 Arten ist die Individuenzahl so hoch, dass das Wattenmeer ihre unabdingbare und häufig wichtigste Zwischenstation auf dem Zug oder ihr primärer Überwinterungs- oder Mauserplatz ist. Daher ist das Wattenmeer für die Existenz dieser Vogelarten essenziell. Bei einer schweren Beeinträchtigung des Wattenmeeres käme es zu einem Biodiversitätsverlust von weltweitem Maßstab.



## Bezeichnungen und Kontaktangaben zu amtlichen örtlichen Einrichtungen/Stellen

### Niederlande

Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality  
Regional Policy Department Northern Office  
Mr Hendrik Oosterveld  
6, Cascadeplein  
NL 9700 RM Groningen  
Tel.: +31(0)50 5992300  
Fax: +31(0)50 5992399  
[h.r.oosterveld@minlnv.nl](mailto:h.r.oosterveld@minlnv.nl)

### Deutschland

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und  
Reaktorsicherheit (BMU)  
Ms Christiane Paulus  
Robert Schumann-Platz 3  
D 53175 Bonn  
Tel.: +49(0)1888 3052630  
Fax: +49(0)1888 3052684  
[christiane.paulus@bmu.bund.de](mailto:christiane.paulus@bmu.bund.de)

### Niedersachsen

Niedersächsisches Umweltministerium  
Ref. 52 - Natura 2000, Nationalparke,  
Biosphärenreservate –  
Mr Hubertus Hebbelmann  
Archivstraße 2  
D 30169 Hannover  
Tel.: +49(0)511 1203382  
Fax: +49(0)511 120993382  
[hubertus.hebbelmann@mu.niedersachsen.de](mailto:hubertus.hebbelmann@mu.niedersachsen.de)

Nationalparkverwaltung Niedersächsisches  
Wattenmeer  
Mr Hubert Farke  
Virchowstr.1  
D 26382 Wilhelmshaven  
Tel.: +49(0)4421 911281  
Fax: +49(0)4421 911280  
[hubert.farke@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de](mailto:hubert.farke@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de)

### Schleswig-Holstein

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und länd-  
liche Räume des Landes Schleswig-Holstein  
Ref. 43 Meeresschutz, Nationalpark  
Ms Vera Knoke  
Mercatorstr. 3  
D 24106 Kiel  
Tel.: +49(0)431 9887196  
Fax: +49(0)431 988 6157196  
[vera.knoke@mlur.landsh.de](mailto:vera.knoke@mlur.landsh.de)

Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und  
Meeresschutz, Nationalparkverwaltung  
Mr Klaus Koßmagk-Stephan  
Schlossgarten 1  
D-25832 Tönning  
Tel.: +49(0)4861 61640  
Fax: +49(0)4861 61651  
[Klaus.Kossmagk-Stephan@lkn.landsh.de](mailto:Klaus.Kossmagk-Stephan@lkn.landsh.de)



## 1. Bestimmung des Gebietes

# 1. BESTIMMUNG DES GEBIETES

## 1.a Vertragsstaaten

Niederlande und Deutschland.

## 1.b Bundesstaat, Provinz oder Region

Niederlande: Provinzen Noord Holland, Fryslân, Groningen.

Deutschland: Bundesländer Niedersachsen und Schleswig-Holstein.

## 1.c Bezeichnung des Gebietes

„Das Wattenmeer“

## 1.d Geografische Koordinaten

Die exakten geografischen Koordinaten befinden sich in Tabelle 1.1.

Eine Übersicht in DIN A3 auf den Folgeseiten zeigt die Verteilung der 37 detaillierten Topo-

grafischen Karten im Maßstab 1:50.000, die sich in **Anhang 21** befinden (für die weiter seewärts gelegenen Gebiete sind nicht immer topografische Daten vorhanden).

Das angemeldete Gebiet „Wattenmeer“ umfasst das niederländische Wattenmeer-Schutzgebiet<sup>1</sup>, das dem dritten Politikdokument zum Wattenmeer „Planologische Kernbeslissing Waddenzee“ (PKB) unterliegt, sowie die deutschen Wattenmeer-Nationalparks Niedersachsens und Schleswig-Holsteins: In Teilen des Gebietes gehören die Inseln oder größere Teile von Inseln nicht zum angemeldeten Weltnaturerbe. Das Gebiet hat eine Fläche von 9.735,6 km<sup>2</sup>. Bei dem zu Grunde liegenden Konzept zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung des angemeldeten Gebietes handelt es sich um einen ökosystemaren Ansatz. Alle zum Wattenmeer gehörenden Lebensräume – Salzwiesen, Tidebereiche einschließlich der Priele und Gezeitenrinnen, Strände und Dünen, Ästuar- und Offshore-Zonen – unterliegen Schutzregelungen, die den Schutz der ökologischen Prozesse gewährleisten und die für den Schutz des Systems und von dessen Flora und Fauna von fundamentaler Bedeutung sind. Im Rahmen der umfassenden Schutzregelungen ist das angemeldete Gebiet in verschiedene Zonen unterteilt. Am strengsten geschützt sind beispielsweise die Ruhezone für Seehunde und Kegelrobben oder die Hochwasser-

Teilgebiet	Name	Mittelpunkt-koordinaten	Größe in Hektar	Größe in km <sup>2</sup>	Karten Nr. 1:50.000
001	Key Planning Decision (PKB) Wattenmeer, Teil I	53° 23' 27" N 05° 39' 57" O	248.883	2.488,8	NL3/18 - NL18/18
002	Key Planning Decision (PKB) Wattenmeer, Teil II	53° 22' 00" N 06° 53' 47" O	779	7,8	NL1/18 - NL3/18
003	Key Planning Decision (PKB) Wattenmeer, Teil III / Nationalpark Wattenmeer Niedersachsen, Teil I	53° 16' 31" N 07° 09' 49" O	8.875	88,8	NL1/18 D17/19
004	Nationalpark Wattenmeer Niedersachsen, Teil II	53° 41' 44" N 07° 19' 57" O	166.650	1.666,5	D15/19 - D19/19
005	Nationalpark Wattenmeer Niedersachsen, Teil III	53° 37' 40" N 08° 15' 50" O	49.134	491,3	D13/19 - D14/19
006	Nationalpark Wattenmeer Niedersachsen, Teil IV	53° 50' 48" N 08° 26' 01" O	59.627	596,3	D11/19 - D13/19
007	Nationalpark Wattenmeer Schleswig-Holstein	54° 31' 43" N 08° 33' 22" O	439.614	4.396,1	D1/19 - D10/19
	<b>Gesamtgebiet</b>		<b>973.562</b>	<b>9.735,6</b>	

Tabelle 1.1:  
Mittelpunktkoordinaten der der Teilelemente des angemeldeten Gebietes.

<sup>1</sup> Seit dem Mittelalter haben die Niederlande und Deutschland unterschiedliche Auffassungen über den Grenzverlauf zwischen beiden Staaten im Ems-Dollart Ästuar. Das Ems-Dollart Abkommen (1960) und das Umweltprotokoll (1996) regeln die beiderseitige Zusammenarbeit in verschiedenen Fragen in dem sogenannten „umstrittenen Gebiet“. Beide Staaten werden in den kommenden Jahren einen ersten Managementplan für den Schutz von Habitaten entwickeln. Das umstrittene Gebiet, welches Teil des niederländischen PKB-Gebietes ist, ist deswegen nicht Teil des angemeldeten Gebietes.

## 1.e Karten und Pläne mit Angabe der Grenzen des angemeldeten Gebietes

Abbildung 1.1 (links):  
Region Nordsee mit dem  
Gebiet des Wattenmeeres.



Abbildung 1.2 (rechts):  
Das Wattenmeer.

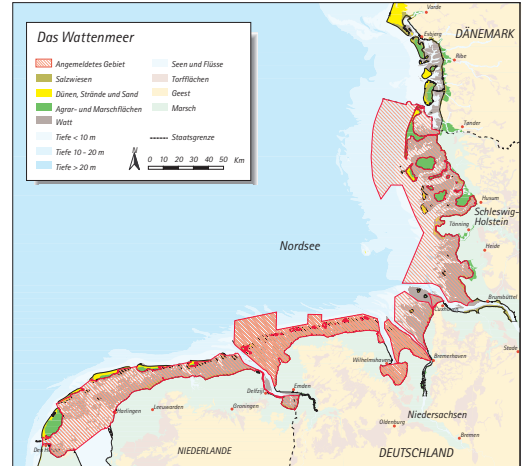
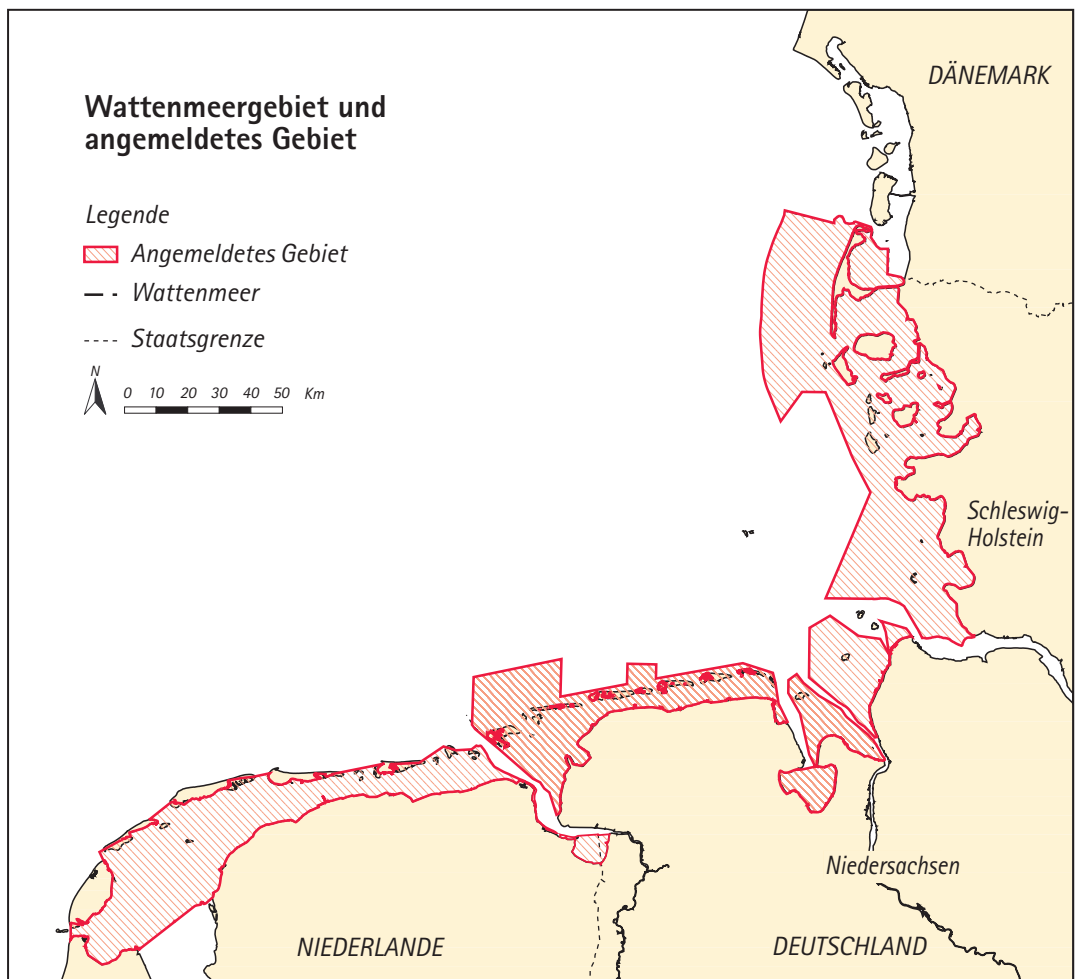


Abbildung 1.3:  
Das Wattenmeergebiet und  
das angemeldete Gebiet.



Teilgebiet	Name	Prominenter Punkt (siehe A3 Karte)	Breite N	Länge O
001	Key Planning Decision (PKB) Wattenmeer, Teil I	1.1	53° 33' 33"	06° 36' 03"
		1.2	53° 25' 47"	05° 25' 26"
		1.3	52° 57' 13"	04° 43' 15"
		1.4	53° 19' 16"	05° 45' 16"
		1.5	53° 27' 48"	06° 49' 58"
		Mittelpunkt	53° 23' 27"	05° 39' 57"
002	Key Planning Decision (PKB) Wattenmeer, Teil II	2.1	53° 27' 41"	06° 50' 32"
		2.2	53° 19' 03"	06° 59' 48"
		Mittelpunkt	53° 22' 00"	06° 53' 47"
003	Key Planning Decision (PKB) Wattenmeer, Teil III / Nationalpark Wattenmeer Niedersachsen, Teil I	3.1	53° 19' 05"	07° 14' 53"
		3.2	53° 18' 49"	07° 00' 46"
		3.3	53° 15' 58"	07° 04' 18"
		3.4	53° 13' 58"	07° 12' 32"
		Mittelpunkt	53° 16' 31"	07° 09' 49"
004	Nationalpark Wattenmeer Niedersachsen, Teil II	4.1	53° 48' 44"	07° 00' 00"
		4.2	53° 37' 03"	06° 34' 51"
		4.3	53° 22' 08"	06° 59' 50"
		4.4	53° 34' 17"	07° 05' 14"
		4.5	53° 41' 02"	07° 28' 40"
		4.6	53° 38' 47"	08° 05' 29"
		4.7	53° 47' 08"	08° 01' 04"
		4.8	53° 48' 13"	07° 27' 23"
		Mittelpunkt	53° 41' 44"	07° 19' 57"
005	Nationalpark Wattenmeer Niedersachsen, Teil III	5.1	53° 46' 58"	08° 07' 57"
		5.2	53° 30' 27"	08° 03' 34"
		5.3	53° 23' 26"	08° 12' 33"
		5.4	53° 31' 14"	08° 13' 53"
		5.5	53° 36' 35"	08° 19' 13"
		5.6	53° 32' 31"	08° 33' 30"
		Mittelpunkt	53° 37' 40"	08° 15' 50"
006	Nationalpark Wattenmeer Niedersachsen, Teil IV	6.1	53° 56' 10"	08° 32' 09"
		6.2	53° 57' 00"	08° 17' 16"
		6.3	53° 54' 32"	08° 11' 19"
		6.4	53° 46' 25"	08° 11' 32"
		6.5	53° 36' 23"	08° 31' 19"
		6.6	53° 53' 19"	08° 41' 07"
		Mittelpunkt	53° 49' 28"	08° 24' 53"
007	Nationalpark Wattenmeer Schleswig-Holstein	7.1	55° 06' 04"	08° 02' 42"
		7.2	54° 30' 04"	08° 02' 20"
		7.3	54° 18' 06"	08° 28' 51"
		7.4	53° 59' 58"	08° 16' 03"
		7.5	53° 53' 29"	08° 59' 07"
		7.6	54° 31' 31"	08° 59' 08"
		7.7	54° 54' 02"	08° 38' 16"
		Mittelpunkt	54° 31' 43"	08° 33' 22"

Tabelle 1.2:  
Koordinaten prominenter  
Punkte der 7 Teilgebiete  
des angemeldeten  
Gebietes.

Abbildung 1.4:  
Das Wattenmeergebiet und  
das angemeldete Gebiet.

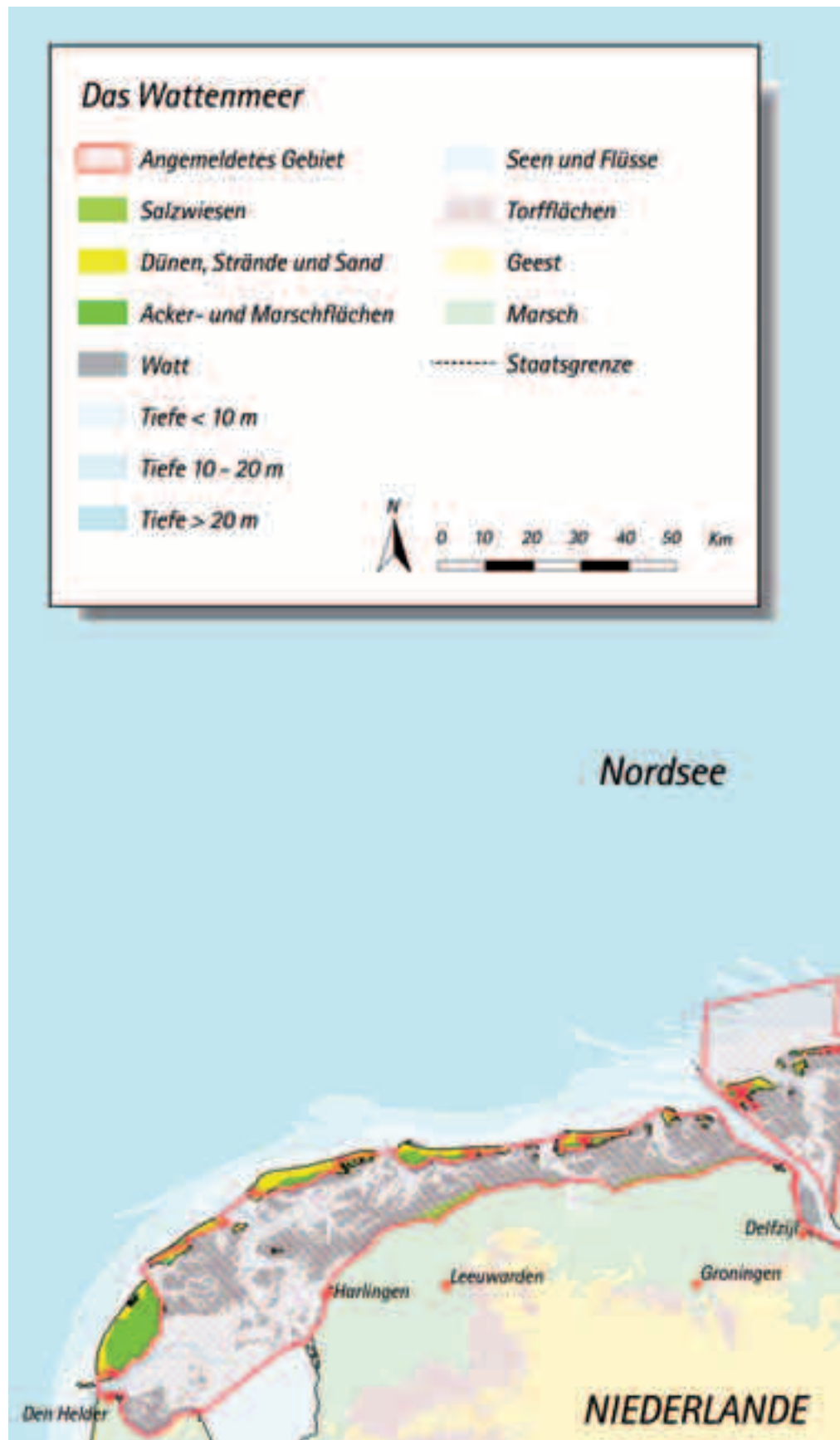




Abbildung 1.5:  
Teilgebiete des angemeldeten Gebietes.

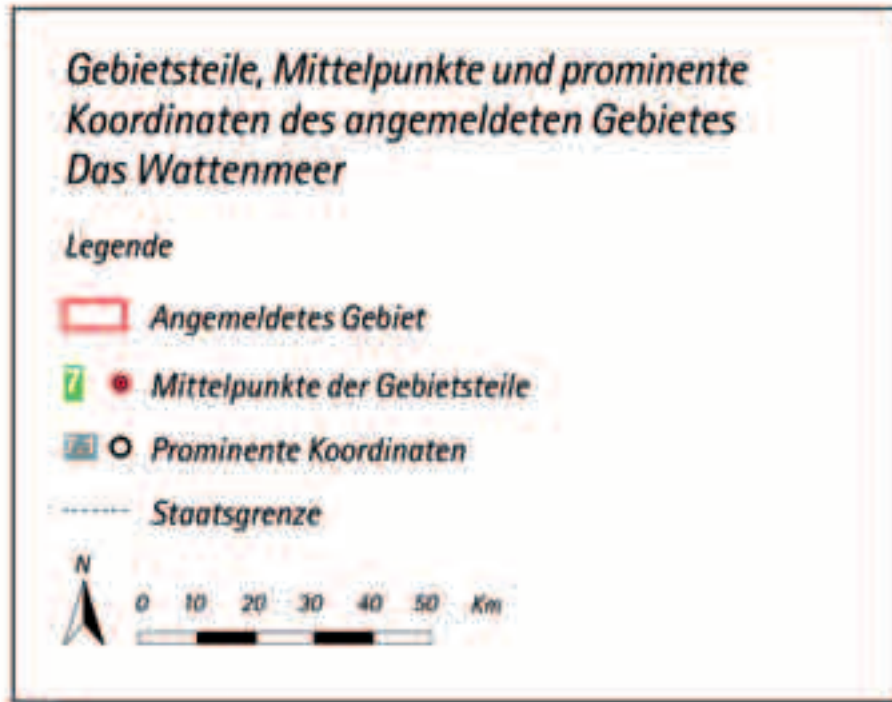
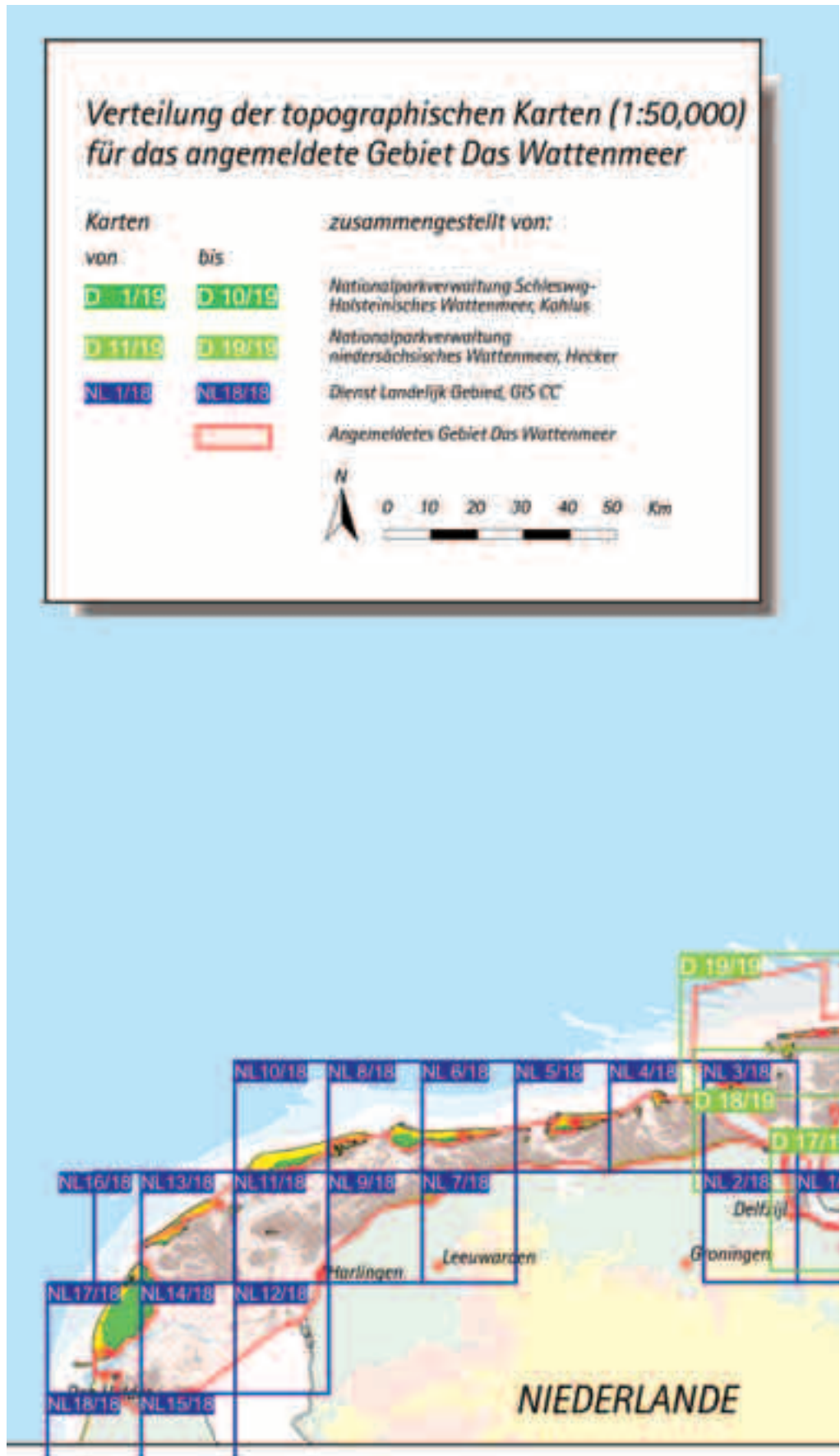
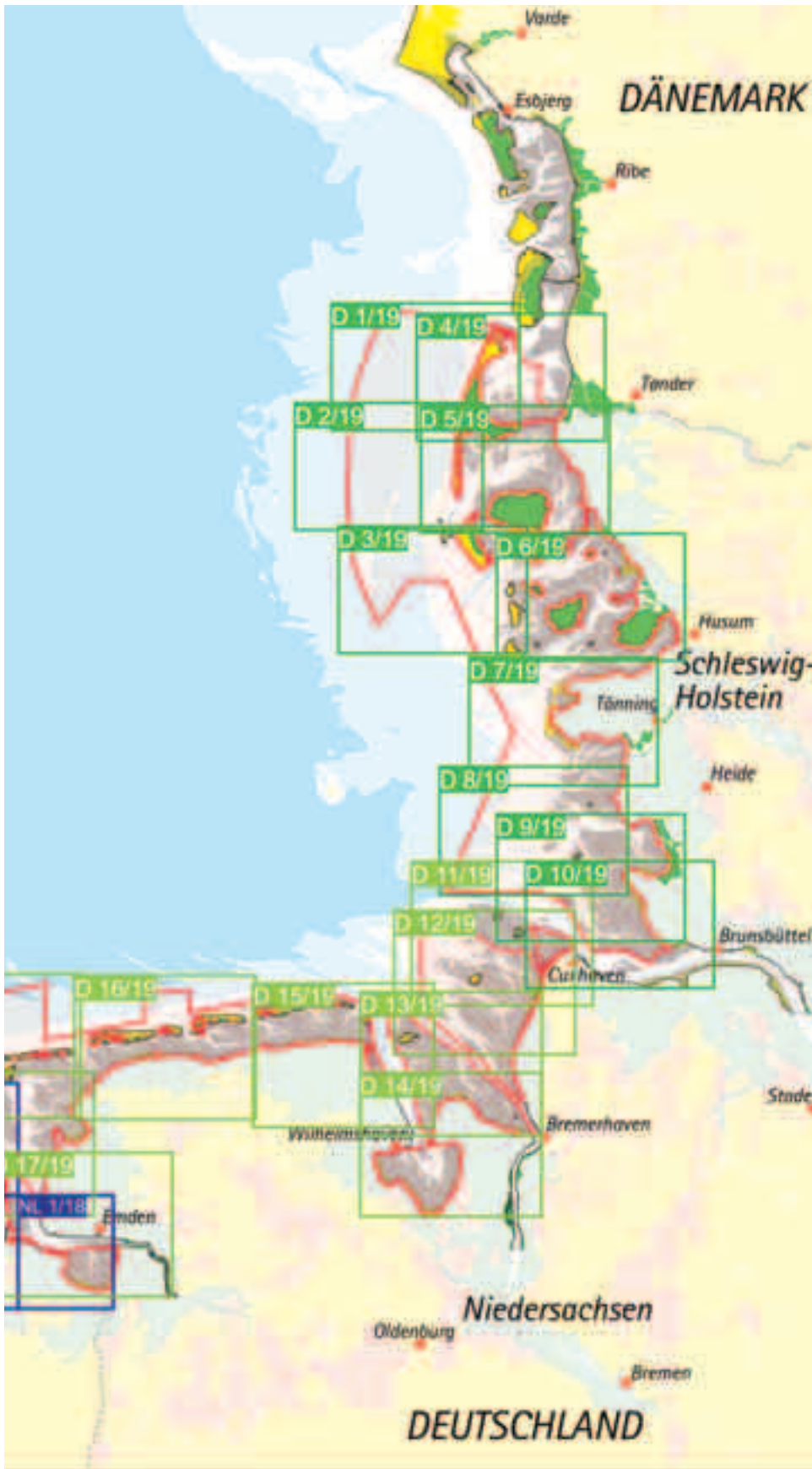






Abbildung 1.6:  
Verteilung der  
topografischen Karten des  
angemeldeten Gebietes.





rastplätze und Brutplätze für Vögel. Diese Gebiete sind ganzjährig oder jahreszeitlich gesperrt. Außerhalb dieser streng geschützten Gebiete sind das Betreten und die Nutzung unter der Voraussetzung grundsätzlich gestattet, dass dadurch das Gebiet sowie dessen ökologischer und landschaftlicher Wert nicht beeinträchtigt werden. Darüber hinaus sind verschiedene Tätigkeiten, z.B. die Muschelfischerei, zeitlich und örtlich geregelt.

Der Wattenmeerplan gilt, wie in Kapitel 5e dargestellt, für das trilaterale Wattenmeer-Kooperationsgebiet, kurz Wattenmeergebiet genannt. Das Wattenmeergebiet beinhaltet das angemeldete Welterbegebiet und wird begrenzt durch eine Offshore-Zone von 3 Seemeilen seewärts mit Ausnahme von Bereichen vor den Ostfriesischen Inseln und vor den Inseln Sylt und Amrum, wo die Grenze seewärts jenseits der 3 Seemeilen bis zu 12 Seemeilen verläuft, die Hauptdeiche auf dem Festland bzw. bei fehlendem Hauptdeich das Gebiet seewärts der Springtiden-Hochwasserlinie sowie in den Flüssen Ems, Weser und Elbe das Gebiet seewärts der Brackwassergrenze, einschließlich der im Rahmen des Ramsar-Übereinkommens ausgewiesenen Binnenlandgebiete bzw. NATURA-2000-Gebiete.

Mit einer Pufferzone wird laut Ziffer 104 der UNESCO-Richtlinien für Welterbestätten ein zusätzlicher Schutz im Umfeld der Welterbestätte bezweckt. Die Größe des angemeldeten Wattenmeeres, der Umfang und Geltungsbereich des vorhandenen Schutzes sowie internationale Abkommen und Regelungen stellen jedoch sowohl räumlich als auch nach ihrer Geltung die Integrität des angemeldeten Guts sicher und entsprechen den Intentionen der genannten Ziffer 104 der Richtlinien in vollem Umfang. Die EU-Habitat-Richtlinie legt unter anderem fest, dass Pläne oder Projekte innerhalb und außerhalb des Gebietes mit möglichen signifikanten Effekten auf das Gebiet

Gegenstand einer umfangreichen Prüfung auf die Verträglichkeit mit den für dieses Gebiet festgelegten Erhaltungszielen sein muss. Die Einrichtung einer Pufferzone ist deswegen weder beabsichtigt noch geplant.

## 1.f Fläche des angemeldeten Gebietes

Das angemeldete Gebiet „Wattenmeer“ umfasst in den Niederlanden das dem „Planologische Kernbeslissing Waddenzee“ (PKB) unterliegende Gebiet und in Deutschland die Nationalparke Niedersächsisches Wattenmeer und Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer.

Das angemeldete Gut erstreckt sich nicht auf den dänischen Teil des Wattenmeer-Schutzgebiets. Der dänische Teil des Schutzgebiets ist 1.250 km<sup>2</sup> groß, was einem Anteil von 12,7% an der Gesamtfläche des Wattenmeer-Schutzgebiets entspricht.

In der Folge der 2000-2001 durchgeführten regionalen Konsultationen über eine Anmeldung des dänischen Teils des Wattenmeer-Schutzgebiets zur Eintragung in die Welterbeliste in Vorbereitung der 9. Wattenmeerkonferenz am 31. Oktober 2001 in Esbjerg stimmten die betroffenen Amtskommunen gegen eine Anmeldung. Daher wurde im Rahmen der trilateralen Wattenmeer-Kooperation auf der Konferenz von 2001 vereinbart, den Abschluss der Konsultationen in allen Teilen der Wattenmeerregion abzuwarten. 2003 wurde das dänische Wattenmeer als eines von sieben nationalen Pilotprojekten der möglichen Einrichtung von Nationalparks in Dänemark ausgewählt. Die Beratungen über die Frage, ob der dänische Teil des Wattenmeer-Schutzgebiets oder ein darüber hinausgehendes Gebiet als Nationalpark ausgewiesen werden soll, sind noch nicht abgeschlossen. Weitere Überlegungen zu einer Welterbean-

Tabelle 1.3: Größe und Verteilung des angemeldeten Gebietes.

Teilgebiet	Name	Größe in Hektar	Größe in km <sup>2</sup>
001	Key Planning Decision (PKB) Wattenmeer, Teil I	248.883	2.488,8
002	Key Planning Decision (PKB) Wattenmeer, Teil II	779	7,8
003	Key Planning Decision (PKB) Wattenmeer, Teil III / Nationalpark Wattenmeer Niedersachsen, Teil I	8.875	88,8
004	Nationalpark Wattenmeer Niedersachsen, Teil II	166.650	1.666,5
005	Nationalpark Wattenmeer Niedersachsen, Teil III	49.134	491,3
006	Nationalpark Wattenmeer Niedersachsen, Teil IV	59.627	596,3
007	Nationalpark Wattenmeer Schleswig-Holstein	439.614	4.396,1
	<b>Gesamtgebiet</b>	<b>973.562</b>	<b>9.735,6</b>

meldung sind deswegen bis zur Verabschiedung entsprechender Gesetze im dänischen Parlament und der darauffolgenden Entscheidung über die Ausweisung des dänischen Wattenmeeres als Nationalpark zurückgestellt worden.

Unbestreitbar entfällt auf den dänischen Teil des Schutzgebiets – wie oben angegeben – ein Anteil von 12,7% an der Gesamtfläche des Wattenmeer-Schutzgebiets. Alle Merkmale, die dem Ökosystem Wattenmeer zuzurechnen sind, sind im angemeldeten Gebiet vertreten. Dänemark ist zudem nach wie vor Partner der trilateralen Wattenmeer-Kooperation und hat den Wattenmeerplan unterzeichnet, welcher für den dänischen Teil des Wattenmeeres dasselbe Maß an Schutz und Regelungen vorsieht wie für das angemeldete Welterbegebiet „Wattenmeer“.

Des Weiteren ist der kleine Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer mit 136 km<sup>2</sup> nicht Teil des angemeldeten Gebietes. Der Senat der Freien und Hansestadt Hamburg hat entschieden, die

Anmeldung seines Teils zu verschieben, bis eine Entscheidung über die geplante Elvertiefung in Verbindung mit der dazugehörigen Umweltverträglichkeitsprüfung gefallen ist. Wie in Kapitel 4 dargestellt wird, ist dieses Projekt außerhalb des angemeldeten Gebietes und des Hamburger Nationalparks geplant.

Unter Berücksichtigung der bereits umfangreichen Vorbereitungen, der wachsenden öffentlichen Unterstützung einer Anmeldung in beiden Ländern und der Unsicherheit, ob und wann erneute Konsultationen über eine Anmeldung als Weltnaturerbe in der dänischen Wattenmeerregion erneut begonnen werden, haben Deutschland und die Niederlande beschlossen, mit der gemeinsamen Anmeldung fortzufahren. Diese Entscheidung zu Gunsten einer gemeinsamen deutsch-niederländischen Anmeldung wurde auf der 10. Trilateralen Regierungskonferenz zum Schutz des Wattenmeeres am 3. November 2005 auf der niederländischen Wattenmeerinsel Schiermonnikoog getroffen.



Prielsystem bei  
Sonnenaufgang  
(Photo: Martin Stock).



## 2. Beschreibung des Gebietes



Prielsystem im Wattenmeer  
(Photo: Martin Stock).

## 2. BESCHREIBUNG

### 2.a Beschreibung des Gebietes

Das Wattenmeer stellt ein Küstenfeuchtgebiet von außergewöhnlicher Größe und großer Schönheit dar und ist reich an einzigartigen Naturschätzen. Es ist eines der größten Küstenfeuchtgebiete der Welt. Dies ist das Ergebnis eines postglazialen Meeresspiegelanstiegs um mehr als 100 m. Seither haben sich diese Übergangszonen zwischen Land und Meer in ihrer Größe, Form und Lage in den letzten 16.000 Jahren ständig verändert, was bis heute anhält. Auch wenn die Struktur und Funktion dieser Feuchtgebiete denen alter Küsten ähneln, sind sie in Wirklichkeit relativ neue und hochgradig dynamische Merkmale des Systems Erde. Daher stellen heutige Küstenfeuchtgebiete keine Wiege von Endemismen oder Rückzugsgebiete für Relikte der Vergangenheit dar.

Ihre Biota weisen eine lange Evolutionsgeschichte von Anpassungen an die Küstendynamik, an häufige natürliche Gefährdungen und an die Umweltextreme der Küstenzone auf. Die physische Umgebung von Küstenfeuchtgebieten stellt das Leben vor große Herausforderungen. Im Vorteil sind dabei entweder flexible Organismen oder spezialisierte Arten mit großer Verbreitung. Letzteres

ist notwendig, damit ein Gegengewicht zum häufigen Verschwinden ihres speziellen Küstenlebensraumtyps und dessen Neuentstehung an anderer Stelle geschaffen wird. Das Nettoergebnis dieser Evolutionsgeschichte ist eine relativ kleine Gruppe der weltweiten Arten, die in Küstenfeuchtgebieten gedeihen können. Allerdings sind die Spezies, die hierzu in der Lage sind, von ganz besonderer Art.

Andererseits hat die überragende Fülle von Ressourcen in Küstenfeuchtgebieten eine außergewöhnliche biologische Produktion entstehen lassen. Über wandernde und treibende Organismen strahlen die Auswirkungen weit über die Grenzen des eigentlichen Feuchtgebietes hinaus. So ist das Wattenmeer eine unentbehrliche Drehscheibe auf dem ostatlantischen Zugweg von Küstenvögeln zwischen der Nord- und der Südhemisphäre. Seine flachen Gewässer sind Brutstätte für Fische und verschiedene Wirbellose des gesamten Küstenmeeres und darüber hinaus.

Der Reichtum und die außergewöhnliche Produktivität der Biota in Küstenfeuchtgebieten haben den Menschen schon in frühester Zeit trotz der abweisenden Umwelt angezogen. Mit dem Voranschreiten der Technik wurden dem Meer immer mehr Gebiete abgerungen und trockengelegt. Auch das Wattenmeer wurde in gewissem Umfang umgestaltet. Es ist jedoch nach wie vor das größte zusammenhängende Tidegebiet der Welt. Bei Ebbe erscheint es als nasses Land und

Abbildung 2.1:  
Nordostatlantik mit der  
Nordseeregion.



bei Flut als flaches Meer. Das Wattenmeer ist ein Küstenmeer, das flach genug ist, um es zu durchwaten. Der einzigartige Charakter und die enorme Ausdehnung dieser Tideflächen mit angrenzenden Salzwiesen, Stränden, Düneninseln und Sandbänken, wo ein spektakulärer Tierreichtum anzutreffen ist, ist Gegenstand dieser vorgeschlagenen Welterbestätte.

Vor drei Jahrzehnten haben Wissenschaftler aus den Niederlanden, Deutschland und Dänemark umfassend den Wissensstand über die natürlichen Prozesse und die menschlichen Einflüsse im Wattenmeer zusammengetragen<sup>1</sup>. Damit wurde eine solide Basis für die Umweltpolitik und das Umweltmanagement geschaffen. Der Wissensstand wurde seitdem etwa alle drei Jahre in Tagungsberichten wissenschaftlicher Symposien zum Zustand des Wattenmeeres aktualisiert<sup>2</sup>. Der ökologische Qualitätszustand wird seit 1991 in Berichten regelmäßig aktualisiert, die überwiegend auf den Ergebnissen des in Kapitel 6 näher beschriebenen trilateralen Monitoring- und Bewertungsprogramms (Trilateral Monitoring and Assessment Programme – TMAP) beruhen<sup>3</sup>. Zusammen mit Workshops zu ausgewählten Themen

1 Wolff W.J. (Hrsg.) 1983 Ecology of the Wadden Sea. Balkema, Rotterdam, Niederlande.

2 Wolff W.J. 2003 Ten international scientific Wadden Sea symposia in 25 years: what did we achieve? In: Wolff W.J. et al. (Hrsg.) Challenges to the Wadden Sea. Univ. Groningen, NL: 27-30.

3 K. et al. (Hrsg.) 2005 Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystem No.19. Gemeinsames Wattenmeersekretariat, Wilhelmshaven, Deutschland.

wie nachhaltiger Küstenschutz, Salzwiesen oder Trends bei Vogelbeständen bietet diese intensive wissenschaftliche Beschäftigung mit dem Wattenmeer eine breite und solide Grundlage für die nachstehende Beschreibung.

In diesem Kapitel ist unter der Bezeichnung „Wattenmeer“ sowohl das angemeldete Gebiet als auch das Ökosystem in seinem weitesten Sinne zu verstehen. In einigen wenigen Fällen kann man sich in der Beschreibung der Geomorphologie, der Hydrodynamik und der Lebensräume wegen natürlicher Prozesse, insbesondere deswegen, weil sich wandernde Organismen nicht an Verwaltungsgrenzen halten, nicht auf die Grenzen des angemeldeten Gebietes beschränken.

Das Wattenmeer enthält das größte zusammenhängende Tidegebiet der Welt. Es zieht sich am südlichen Rand eines stürmischen Schelfmeeres entlang. Landseitig strömen große Flüsse zu, die kontinentale Landmassen der kühl-feuchten gemäßigten Klimazone in der Nordhemisphäre entwässern. Diese Übergangszone ist extrem flach, ihre tiefst- und höchstgelegenen Teile befinden sich ausnahmslos innerhalb von 50 m unter und über dem mittleren Meeresspiegel. Das Wattenmeer hat sich nach einer raschen postglazialen Transgression gebildet und unterliegt seither in seiner Größe und Form wegen Meeresspiegelschwankungen, der Gezeiten, der Brandung und starker Winde einer hohen Dynamik. Es besteht aus einem dynamischen Mosaik von Lebensräumen mit angrenzenden Brackwasser- und Salzmarschen,





Abbildung 2.2:  
Meeresbodentopografie  
und Einzugsgebiete der  
Nordsee (Quelle: OSPAR  
Kommission).

Wattflächen in Mündungsgebieten und an offenen Küsten, Stränden, Dünen, Sandbänken und Barriereinseln, Gezeitenströmen, seichten Binnengewässern und dem offenen Meer. Diese bilden die gemeinsame Voraussetzung für eine spezielle und vielfältige Küstenflora und -fauna.

Das Wattenmeer ist ein gigantischer Küstenfilter sowie eine ökologische Drehscheibe für die biotische Produktion und für wandernde Tiere. Der Mensch lebt schon seit den ersten Anfängen dieser amphibischen und dynamischen Landschaft im Wattenmeergebiet. Bei der ersten Besiedlung der feuchten Wiesen errichtete er Hügelkuppen (Terpen, Wierden, Wurten, Warften), um darauf zu leben. In späteren Phasen gewann er Land, indem er die Sümpfe durch Erdwälle (Deiche) vom Meer trennte. Durch die Umgestaltung von Lebensräumen, den Abbau verschiedener Materialien sowie Jagd und Fischerei beeinflusste er die Flora und Fauna. Diese einzigartige Küstenlandschaft und Meeresumwelt ist dennoch weitestgehend intakt geblieben, und die außergewöhnlichen Ansamm-

lungen von Küstenvögeln und die zahlreichen Robben sind Zeichen für ein gut gedeihendes Küstenökosystem.

### Physische Umwelt

Das angemeldete Gebiet ist eine extrem flache und langgestreckte Küstenrandzone ohne klare Trennlinie zwischen Land und Meer. Land liegt im Wasser, und das Meer überflutet das Land. Dieses Land wurde durch das Meer geformt, und dieses Meer ist in ewiger Gezeitenbewegung und wird zuweilen durch heftige Stürme aufgewühlt. Das Küstenklima wird im Wesentlichen durch die gewaltigen Wassermassen des Meeres bestimmt.

### Geografie

Die nördlichen Ozeane der Erde werden durch ausgedehnte Schelfmeere begrenzt. Am Atlantikschelf Westeuropas ist die Nordsee mit 520.000 km<sup>2</sup> das größte Schelfgebiet (Abb. 2.1). Im Westen ist sie mit dem Atlantikschelf über den Ärmelkanal verbunden und vom Nordatlantikbecken durch die Britischen Inseln abgeschirmt. Im Osten führt der

Tabelle 2.1:  
Geomorphologische Regionen des Wattenmeergebietes mit größeren Unterteilungen von land- und seeseitigen Übergangszonen (in km<sup>2</sup>).

Geomorphologische Region	Gebiet (km <sup>2</sup> )
Salzwiesen	400
Intertidales Sand- und Schlickwatt	4.700
Subtidale Flächen und Rinnen	3.700
Inseln und Trockensandbänke	1.000
Offshore-Bereich (bis etwa 15 m Tiefe seewärts vor den Inseln)	4.900
<b>Gesamtfläche Wattenmeer</b>	<b>14.700</b>

Skagerrak in die ganz vom Land umschlossene Ostsee. Im Norden geht sie auf breiter Front in das tiefe Nordmeer über. Im Süden stößt die Nordsee auf den europäischen Kontinent, und hier bildet das flache Wattenmeer größtenteils die Küstenlinie. Es ist demnach mit dem Ozean verbunden, befindet sich jedoch im innersten Teil eines seiner Randmeere.

Beim Nordseeschelf handelt es sich um eine alte Kontinentaldriftsenke, die mit Sedimentablagerungen von mehreren Kilometern Dicke aufgefüllt ist. Diese stammen von den umgebenden Landmassen, wobei deren Schichten teilweise große Mengen flüssiger und gasförmiger Kohlenwasserstoffe enthalten, die vom Menschen intensiv abgebaut werden. Die Tiefe der Nordsee nimmt zum Atlantik hin auf etwa 200 m am Rande des Kontinentalschelfs zu. In der Mitte der Nordsee liegt das Flachwassergebiet der Doggerbank, wo die Wassertiefe weniger als 20 m betragen kann. Diese Bank übt auf die Wasserzirkulation in der südlichen Nordsee einen wesentlichen Einfluss aus und stellt ein bedeutendes Fischfanggebiet dar.

Die Südhälfte der Nordsee ist mit einer Wassertiefe von zumeist unter 50 m Tiefe sehr flach, und hier münden mehrere große Flüsse ein: Humber, Themse, Schelde, Maas, Rhein, Ems, Weser und Elbe (Abb. 2.2). Diese Flüsse verursachen einen geringfügig niedrigeren Salzgehalt der Küstengewässer sowie höhere Nährstoffkonzentrationen. Ein Großteil dieser Flüsse hat ein Binnendelta sowie äußere Mündungstrichter mit ausgedehnten Süß- und Brackwassersümpfen ausgebildet, die an der Außenküste auf Salzwiesen marinen Ursprungs stoßen.

Die flache südliche Nordsee trifft auf extrem flaches Marschland, das nur gelegentlich durch mäßige Erhebungen glazialen Ursprungs oder von Dünen auf Barriereinseln unterbrochen wird. Die Höhe dieser Erhebungen bleibt generell unter 50 m. In den Seegatten mit stark abtragend wirkenden Strömungen überschreitet das Wasser nur selten eine Tiefe von mehr als 50 m. Somit bleibt das Geländeprofil auf einer Länge von 1.000 km Küstenlinie und einer durchschnittlichen Breite von 250 km innerhalb der engen vertikalen

Grenzen von rund 100 m. Der zentrale Teil dieses Küstenflachlandes und Flachmeeres erhielt den Namen Wattenmeer, weil hier das Watt – das man durchwaten kann – seine größte Ausdehnung aufweist.

Als seeseitige Begrenzung des Wattenmeeres hat man die Tiefenlinie von -15 m unter dem Meeresspiegel vorgeschlagen, die parallel, jedoch meist etwas außerhalb der administrativen Grenze des Wattenmeeres verläuft. Die Wahl dieser Tiefenlinie ist zwar etwas willkürlich, entspricht jedoch grob der Begrenzung eines angenommenen Küstensedimentaustauschsystems und fällt auch mit dem seeseitigen Vorkommen einiger bedeutender, saisonal wandernder aquatischer Organismen der Gezeitenzone zusammen. Auch Küstenvögel überschreiten diese Grenze zur Nahrungssuche seeseitig nur selten. Die landseitige Begrenzung des Wattenmeeres hängt ebenfalls mit den bereits angesprochenen Aspekten zusammen. Geomorphologisch sind alle flachen Marschen bis höchstens 5 m oberhalb der mittleren Meeresspiegelhöhe dem System zuzuordnen. Dies entspricht grob dem weitesten Vordringen des Meeres in ferner Vergangenheit und damit der Ablagerung mariner und fluviatiler Sedimente.

Entlang der Küste erstreckt sich das Wattenmeer von der Halbinsel Skallingen in Dänemark bis zur Halbinsel Den Helder in den Niederlanden. Die Küstenlinie zwischen diesen beiden Punkten hat eine Länge von etwa 500 km. Die geomorphologische Breite zwischen der see- und landseitigen Begrenzung kann in den Ästuaren bis zu 150 km betragen, ist durchschnittlich jedoch nur halb so groß. Die Fläche des (gesamten) Wattenmeeres vom maritimen Tiefland über Flachwasserbereiche bis zu den Offshore-Bereichen beläuft sich auf rund 14.700 km<sup>2</sup> (Tabelle 2.1).

Die Gezeitenzone ist kleiner. Die Länge ist identisch, als seeseitige Begrenzung wird jedoch die Linie genommen, die alle Barriereinseln und Sandbänke verbindet, während die landseitige Begrenzung von der Deichlinie bzw. in einigen wenigen Fällen von Pleistozän-Klippen, die eine Barriere für das Meer darstellen, gebildet wird. Dieses Gebiet hat eine Fläche von rund 8.400

km<sup>2</sup>, wovon auf gezeitenabhängige Wattflächen nahezu die Hälfte entfällt.

Dieses Gebiet des (gesamten) Wattenmeeres lässt sich in drei Teilregionen unterteilen:

- Das *südliche Wattenmeer* erstreckt sich vom Seegatt von Marsdiep im Westen bis zum Jadebusen im Osten. Zwölf Hauptinseln bilden eine seeseitige Sandbarriere in etwa 5 bis 15 km Entfernung vor der Festlandsküstenlinie und schirmen die Gezeitenzone gegen die von Nordwest- und Nordwinden verursachte Brandung ab. Eine große Einbuchtung, die ehemals salzwasserhaltige Zuiderzee (3.600 km<sup>2</sup>), war einst Bestandteil des südlichen Wattenmeeres, wurde jedoch 1932 durch einen Damm abgetrennt und in einen Süßwassersee sowie Agrarland umgewandelt. Eine weitere Einbuchtung, der Dollart im Mündungsgebiet der Ems, ist noch vorhanden.
- Das *mittlere Wattenmeer* erstreckt sich vom Jadebusen bis zur Halbinsel Eiderstedt und weist drei große Flussmündungsgebiete auf, nämlich von Weser, Elbe und Eider. Vor der Eider-Mündung wurde eine Sturmflutbarriere errichtet. Der Salzgehalt ist in dieser Teilregion geringer und stärkeren Schwankungen unterworfen, während der Tidenhub höher ist. Eine seeseitige Kette von Barriereinseln fehlt. Mit dem Jadebusen erstreckt sich eine große Einbuchtung tief in das Marschland.
- Das *nördliche Wattenmeer* erstreckt sich von der Halbinsel Eiderstedt im Süden bis zur Halbinsel Skallingen im Norden. Acht Inseln und hohe Sandbänke bilden eine seeseitige Barriere in etwa 5 bis 25 km Entfernung vor der Festlandsküstenlinie und schützen vor der Brandung, die von den vorherrschenden Westwinden verursacht wird. In der Gezeitenzone sind mehrere Marschinseln verstreut. Sie sind Überreste eines zusammenhängenden Marschlandes, welches im Mittelalter überflutet wurde. Nur hier kommen auch einige Pleistozän-Klippen vor. Große Flussmündungsgebiete fehlen.

### Hydrologie

Eines der wichtigsten hydrologischen Merkmale der Nordsee-Südküsten ist ein beständiger Strom entlang der Küste von Südwest nach Nordost (Abb. 2.3). Gespeist wird dieser Strom von Atlantikwasser, das südwärts die britische Ostküste entlang und ostwärts durch den Ärmelkanal strömt. Diese Wassermassen vereinigen sich westlich des Wattenmeeres, fließen als kontinentaler Küstenstrom entlang der Küstenlinie knapp vor der Gezeiten-

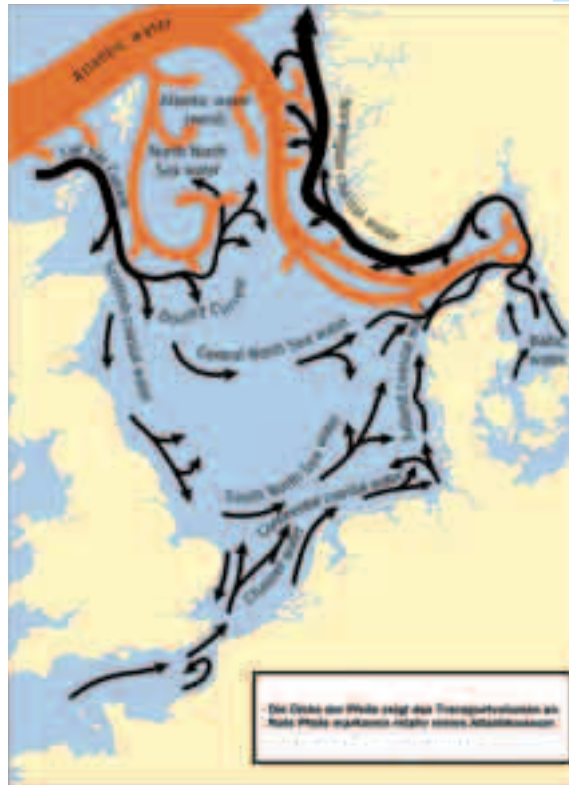


Abbildung 2.3: Schematische Darstellung der allgemeinen Zirkulation in der Nordsee (Quelle: OSPAR Kommission).

zone und ergänzen schließlich den Rückfluss des Norwegengrabens in den Atlantik. Dieser Küstenparallelstrom nimmt den Abfluss des Rheins und der Elbe sowie mehrerer kleinerer Flüsse auf. Es ist dieser Mischwasserkörper, der die Gezeitenzone des Wattenmeeres versorgt, bei dem es sich hydrologisch um einen integralen Bestandteil des Küstenparallelstroms handelt.

Alle direkt in das Wattenmeer entwässernden Flüsse kommen aus einem Einzugsgebiet mit einer Fläche von 230.000 km<sup>2</sup> und führen eine jährliche Abflussmenge von 60 km<sup>3</sup> zu. Nimmt man den Rhein und einige andere Flüsse hinzu, die in unmittelbar benachbarte Meeresgebiete entwässern, gelten für den Einzugsbereich und Süßwasserzufluss etwa doppelt so hohe Werte. Diese Flüsse sind die Ursache von Schwankungen des Salzgehalts. So treten im Winter und Frühling zumeist geringfügig niedrigere Durchschnittswerte auf, im Sommer dagegen höhere Werte. Hierin spiegelt sich die Niederschlagsverteilung Nordwesteuropas wider. Allerdings reicht der Flusswassereinfluss nicht aus, um das gesamte Wattenmeer als großes Ästuar zu charakterisieren. Ebenso wenig handelt es sich um eine Küste zum offenen Ozean. Vielmehr nimmt das Wattenmeer eine hydrologisch einzigartige Zwischenposition mit drei großen hydrologischen Merkmalen ein:

Abbildung 2.4:  
Geomorphologische  
Elemente der Wattenmeer-  
Küste (J. Hofstede; Quelle:  
Wadden Sea Ecosystem  
No. 21).



- Der Salzgehalt bewegt sich zumeist zwischen 20 und 30 psu, was unter dem Wert für ozeanische Gewässer (34) liegt, jedoch höher ist – bei geringerer Schwankungsbreite – als bei den meisten Ästuaren (0-20);
- Die Brandung wird durch eine Barriere von Sandinseln und Sandbänken gemildert, wohingegen die Gezeiten sowie häufige Stürme das Wasser unablässig in Bewegung halten;
- Meso- bis makrotidale Bedingungen (mittlerer Tidenhub 1,4 bis 4,0 m) in Kombination mit einer extrem sanften Neigung vom Land zum Meer setzen den Meeresboden auf einer Durchschnittsbreite von 15 km (Schwankungsbreite 5 bis 25 km) und einer Fläche von 4.000 km<sup>2</sup> den Gezeiten aus.

Ein weiteres hydrologisches Unterscheidungsmerkmal des Wattenmeeres ist die zusammenhängende Serie von Tidebecken, die Entsprechungen mit den Einzugsgebieten von Flüssen aufweisen. Von diesen unterscheiden sie sich allerdings dadurch, dass sie mit den Gezeiten wechselnde Strömungsrichtungen aufweisen (Abb. 2.4). Das Vorhandensein von Tidebecken hängt von der Existenz von Barriereinseln oder hoher Sandbänke ab. Zwischen benachbarten Inseln wird der Gezeitenstrom gepresst, wodurch sich bis zu 50 m tiefe Seegatte bilden, die durch starke Strömungen ausgespült werden. Hinter den Barriereinseln verzweigen sich die meisten Meeresarme nach einem wiederkehrenden Aufteilungsmuster in

größere Rinnen (Kanäle) und diese wiederum in immer kleinere Priele mit ihren Verästelungen. In diesem Bereich treffen die Flutwasser benachbarter Seegatte an Gezeitenwasserscheiden aufeinander. Auf der Seeseite von Seegatten bilden sich Ebb-Deltas mit starken Wasserturbulenzen. Hier interferieren Ebbströmungen mit den Wellen und dem Küstenparallelstrom. Infolgedessen wird mitgeführter Sand in Form von hochgradig dynamischen Sandbänken angehäuft.

Insgesamt wurde eine Serie von 33 derartigen Seegatten mit ihren barriererückseitigen Becken und ihren Ebb-Deltas als wiederkehrende Merkmale der Hydrografie des Wattenmeeres bestimmt. Diese sind durch einige Überlaufverbindungen über die Wasserscheiden im barriererückseitigen Watt sowie die Gezeitenströmung und den Küstenparallelstrom auf der Seeseite der Inseln miteinander verbunden. Wegen ihrer seitlichen Querverbindungen unterscheiden sich diese Tidebecken von Küstenlagunen, die an vielen Küsten der Welt vorkommen. Unterbrochen wird die regelmäßige Aneinanderreihung von Tidebecken durch vier große Flussmündungen, nämlich von Ems, Weser, Elbe und Eider. Hier kommen zu dem ablaufenden Wasser bei Ebbe noch die fluvialen Abflussmengen hinzu. Wegen der sich hieraus ergebenden starken Strömungen sind an Stelle von Ebb-Deltas breite offene Trichter vorhanden. Diese Ästuare stellen Lebensräume mit stark schwankendem, geringem Salzgehalt dar, in seltenen Fällen sogar Süßwasser-Gezeitenzonen.



Abbildung 2.5: Mosaik von Satellitenbildern des Zeitraums 2000–2002 (Quelle: Eurimage, Gemeinsames Wattenmeersekretariat und Brockmann Consult).

Die Gezeiten treten zweimal täglich auf (zwei Ebb- und zwei Flutphasen pro Tag). Der mittlere Tidenhub reicht von 1,4 m im Südwesten bis zu nahezu 4 m im mittleren Wattenmeer und nimmt von dort wieder bis auf 1,5 m im Norden ab. Zweimal täglich bewegen die Gezeiten eine durchschnittliche Menge von 15 km<sup>3</sup> Meerwasser in die barriererückseitige Gezeitenzone, wo ungefähr dieselbe Menge in der subtidalen Zone verblieben ist, wodurch die Gesamtmenge bei Flut auf rund 30 km<sup>3</sup> anschwillt. Diese hohe Austauschrate von Gezeitenwassermassen sorgt für die Dominanz mariner Bedingungen auf der Rückseite der Barriere. Die Hochwasserstände laufen im Wattenmeer innerhalb von sechs Stunden gegen den Uhrzeigersinn: Ist im Südwesten Flut, so ist im Nordosten Ebbe. Demnach können mit einem einzelnen Luftbild trockenfallende Flächen niemals in ihrer gesamten Ausdehnung gezeigt werden. Hierzu müssen mehrere Bilder zusammengefügt werden.

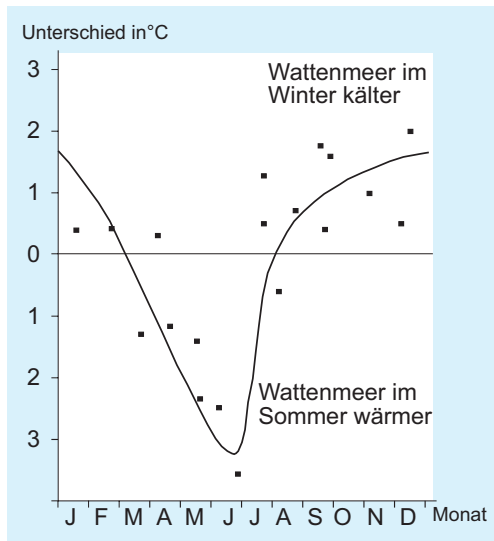
Die Wirkung von Voll- und Neumondphasen auf den Tidenhub beträgt im Wattenmeer nur rund 20%. Demgegenüber können starke auflandige Winde die Hochwasserpegel um bis zu 4 m über das mittlere Hochwasser ansteigen lassen. Starke ablandige Winde können das Niedrigwasser um bis zu 1,5 m unter den mittleren Niedrigwas-

serpegel drücken. Mit dieser asymmetrischen Modifizierung der Gezeitenstände vergleichbar ist auch, dass starke auflandige Winde weit häufiger auftreten als starke ablandige Winde. Daher bleibt das Watt wegen starker Westwinde häufig mehrere Tage lang überflutet, wohingegen es nur selten vorkommt, dass es infolge von Süd- oder Ostwinden über mehrere Gezeitenzyklen hinweg ununterbrochen trocken liegt. Aus diesem Grunde können sich marine Organismen in der Gezeitenzone des Wattenmeeres besser halten als Landorganismen.

### Klima

Angesichts einer Lage zwischen 53° und 55° nördlicher Breite wäre zu erwarten, dass das Klima des Wattenmeeres dem der Hudson Bay, der Beringsee oder dem Ochotskischen Meer in Sibirien ähnelt, gäbe es nicht die warmen Wassermassen des Golfstroms, die Nordwesteuropa streifen und auch in die Nordsee vordringen. Klimatisch ähnelt die Wattenmeerregion eher dem Golf von Maine, Vancouver Island, dem Japanischen Meer oder dem Gelben Meer, die alle zwischen 40° und 50° Nord liegen. Die klimatischen Bedingungen sind gekennzeichnet durch das Zusammenspiel zwischen feuchten Meeresluftmassen aus westlichen

Abbildung 2.6: Jahreszeitlicher Verlauf der Wassertemperatur von Wattenmeer und Nordsee) (verändert nach: Het beheer van de Wadden 1985).



Richtungen und trockenen Festlandsluftmassen aus dem Osten. Vorherrschend sind dabei die im Nordatlantik entstehenden und ostwärts ziehenden Tiefdruckgebiete mit ihren Westwinden. Dies erklärt die relativ milden Winter und eher kühlen Sommer. Die mittlere jährliche Lufttemperatur beträgt rund 8,5°C. Die Jahresmitteltemperatur des Wassers beläuft sich auf etwa 9°C, bei einem sommerlichen Durchschnitt von 15°C und einem winterlichen Durchschnitt von 4°C. Als Extreme der letzten sechzig Jahre wurden in der Gezeitenzone Wassertemperaturen von +23°C und -2.3°C gemessen.

In der Gezeitenzone wurde im letzten Jahr-

hundert an durchschnittlich 19 Tagen im Jahr zumindest eine gewisse Eisbedeckung beobachtet. Die Gezeiten verhindern die Entstehung einer zusammenhängenden Eisdecke. Sie brechen das Eis auf, Eisschollen türmen sich aufeinander, treiben hin- und her und werden über das Watt geschleift, wo sie Furchen und Vertiefungen hinterlassen. Die Sedimente in der oberen Gezeitenzone können bis zu einer Tiefe von einigen Zentimetern gefrieren. In letzter Zeit sind Winter mit Eisgang und gefrorenen Sedimenten im Wattenmeer jedoch selten geworden.

Im Sommer lässt der regelmäßige gezeitenbedingte Austausch von Wassermassen die Wassertemperatur nur selten einen Wert von 20°C übersteigen, auch wenn in Wasserresten auf dem Watt an Sonntagen schon bis zu 32°C gemessen wurden. Von großer Bedeutung für viele Organismen ist eine jahreszeitliche Temperaturumkehr zwischen der Gezeitenzone und den vorgelagerten Küstengewässern (Abb. 2.6). Letztere sind im Sommer kälter als das Wasser auf den Wattflächen, während das Offshore-Wasser im Winter wärmer bleibt als das küstennähere Wasser. Insbesondere im Frühjahr ermöglicht die frühzeitige Erwärmung der flachen Gezeitengewässer die Vermehrung und das Wachstum von Organismen der Gezeitenzone. Umgekehrt lösen Kälteperioden zu Beginn des Winters Wanderungen von küstennahen in küstenfernere Gewässer aus.

Trotz der feuchten Meeresluft sind die Niederschläge in der Wattenmeerregion mit etwa 700 bis 800 mm jährlich oder rund 2 mm pro Tag als

Megarrippeln auf Wattflächen (Photo: Martin Stock).



mäßig zu bezeichnen. Die Wolken ziehen häufig über das Wattenmeer hinweg. Der Regen fällt erst weiter im Binnenland, wo das Gelände ansteigt. Regenwasser übt auf den Salzgehalt in der Gezeitenzone nur eine geringe direkte Wirkung aus. Der indirekte Effekt infolge der Abflussmengen von Flüssen ist stärker.

Von großer Bedeutung für Klimaschwankungen im Wattenmeer ist das Gefälle zwischen tiefem Luftdruck im Norden (bei Island) und hohem Luftdruck im Süden (bei den Azoren). Dieses Gefälle ist zumeist stark ausgeprägt und bringt starke Westwinde, kühle Sommer und milde Winter an der Nordseeküste mit sich. Allerdings weist dieses Druckgefälle bisher eine rund zehnjährige Periodizität auf. Dabei folgen auf Perioden mit starkem Druckgefälle und somit häufigen Sturmfluten, nassen und milden Wintern gegenteilige Perioden mit schwachem Druckgefälle und damit einem Kontinentalklima mit Ostwind und strengen Wintern. Diese Periodizitäten wirken sich nachweislich auf die Bestände von Meeresorganismen und auf den Vogelzug aus.

Die Gesamtfolge ist ein eher veränderliches, gemäßigttes Klima. Der mäßigende Einfluss des Meeres herrscht vor, während kontinentale Extreme selten sind. In Szenarien zum Klimawandel wird prognostiziert, dass sich der maritime Einfluss im Winter eher noch verstärkt, wohingegen die Sommer stärker kontinental geprägt sein könnten. Somit werden Stürme und Regen im Winter möglicherweise zunehmen, während Dauerfrost zunehmend seltener zu erwarten ist. Die Erwärmung im Frühjahr wird u.U. frühzeitiger einsetzen, wobei das Wasser im Sommer höhere Temperaturen erreichen könnte, die auch länger in den Herbst hineinandauern würden. Es wird erwartet, dass der Anstieg des Meeresspiegels zeitlich verzögert zur atmosphärischen Erwärmung einsetzt. Er wird für das flache Wattenmeer jedoch schwerwiegendere Konsequenzen haben. Bei einem Anstieg des Meeresspiegels um mehr als einen halben Meter bis zum Ende dieses Jahrhunderts könnten die Wattflächen um 15% abnehmen und die Tidebecken den Charakter von Gezeitenlagunen annehmen, wenn keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

## Geologie

Beim Wattenmeer handelt es sich um eine Sedimentationsregion. Tektonische Aktivitäten stellen für diese Küste keine Bedrohung dar. Weder mit Vulkanausbrüchen noch mit schweren Erdbeben ist zu rechnen. Seit dem Tertiär gehört die Region zu einem sich absenkenden Becken, das allmählich durch Quartärsedimente mit einer Mächtigkeit von 1.000 m oder mehr angefüllt wird. Diese Struktur

wird nur sporadisch durch sich hebende Kuppen aus Permsalz unterbrochen. Dieses Phänomen hat neben dem Wattenmeer triassisches Gestein zutage treten lassen, nämlich die Felsinsel Helgoland. Ähnlich wurden auf der im nördlichen Wattenmeer gelegenen Insel Sylt tertiäre Schichten angehoben.

Ansonsten besteht die gesamte Region des Wattenmeeres aus Ablagerungen der quartären Eiszeiten. Dabei haben skandinavische Gletscher für die Veränderung und Beförderung vielfältiger Materialien aus der gesamten Erdgeschichte gesorgt und diese gemischten Sande und Steine im Wattenmeer abgelagert. Das Gebiet wurde mehrfach von Gletschern überfahren, die Täler ausgeschürft und Moränen als Hügel in der Landschaft hinterlassen haben, gelegentlich mit großen, vom Eis glattgeschliffenen Findlingen. Fluss-Sedimente aus Skandinavien wurden ebenfalls im Gebiet abgelagert.

Die heutige Landschaft und die Gestalt des Meeresbodens sind nahezu vollständig das Ergebnis der drei letzten Eiszeiten und ihrer Interglazialphasen einschließlich der heutigen Zwischeneiszeit. Die Interglazialen der Vergangenheit haben mutmaßlich eine Küstenumwelt ähnlich dem heutigen Wattenmeer entstehen lassen. Jedenfalls lässt sich aus Fossilienfunden auf eine Meeresfauna schließen, die der heutigen Tierwelt ähnelte, während alte Kliffs und marine Sedimente zeigen, wie weit das Meer in den Zwischeneiszeiten in das Land vorgedrungen ist.

Die Glazialfront der letzten Vergletscherung, die vor 18.000 Jahren ihr Maximum erreichte, kam unmittelbar östlich der heutigen Wattenmeerregion zum Stehen, die damals vermutlich von Tundra-Vegetation bedeckt war. Der Meeresspiegel lag etwa 120 m unter dem heutigen Niveau. Mit beginnender Erwärmung ist der Meeresspiegel relativ schnell angestiegen und hat die heutige Wattenmeergegend vor etwa 8.000 Jahren erreicht. Danach hat sich der Meeresspiegelanstieg verlangsamt, woraufhin sich die Geomorphologie des Wattenmeeres zu entwickeln begann.

## Morphodynamik

Die charakteristische Geomorphologie des Wattenmeeres mit Marschen auf dem Festland, ausgedehnten Wattflächen und einer langen Kette von Barriereinseln hat sich in den letzten 8.000 Jahren allmählich entwickelt und dauert auch heute noch an. Diese einzigartige Geomorphologie ist das Produkt einer Kombination von fünf großen und fortlaufenden Prozessen: (1) Die Vergletscherungen haben ein mildes Relief sanfter Täler und Hügel hinterlassen, wo Flüsse ihren Lauf gefunden

haben, und mit einem Knick in der Küstenlinie von west-östlicher in süd-nördlicher Richtung an der Elbmündung die allgemeine Form bestimmt. (2) Der postglaziale Meeresspiegelanstieg hat zu einem zunehmend größeren Tidenhub geführt und die Gezeitenzone allmählich vergrößert. (3) Aus dem südlichen Nordseebecken wurden Sedimente in der Region des Wattenmeeres abgelagert, die durch küstenparallele Strömungen, die Gezeiten und die Brandung herangeführt wurden. (4) Starke auflandige Winde haben gelegentlich zu Sturmfluten mit bis zu 4 m über dem mittleren Hochwasser liegenden Wasserständen geführt. Diese Sturmfluten haben auffällige und dauerhafte Spuren in der Landschaft hinterlassen. Durch starke auflandige Winde sind auf den Barriereinseln zudem gewaltige Dünen entstanden. (5) Große Flüsse, die neben dem Wattenmeer in die See oder direkt in das Wattenmeer münden, haben Feinsedimente an die Küste mitgeführt.

Gemeinsam haben diese Prozesse eine dynamische und amphibische Küstenlandschaft und Meeresbodengestalt mit Wattflächen in einer Ausdehnung geschaffen, wie sie nirgendwo sonst auf der Welt zu finden ist. In den vergangenen tausend Jahren wurden die vorübergehend überfluteten höheren Teile dieser Küstenlandschaft durch den Menschen mehr und mehr umgestaltet, während die Gezeitenzone weitestgehend das Produkt eines natürlichen Zusammenspiels zwischen einer seichten See und einem flachen Land ist.

Die von den Gletschern geformten Täler und Furchen bestimmten den Verlauf der Flüsse IJssel, Ems, Weser, Elbe und Eider sowie die Lage der ausgeprägten Ästuare. Gletschermoränen bilden den Kern der Inseln Texel, Föhr, Amrum und Sylt. Vermutlich hatte es seeseitig vom heutigen Wattenmeer einige glaziale Reliktinseln gegeben. Deren Erosion im Verlauf des Meeresspiegelanstiegs dürfte als bedeutende Sedimentquelle gedient haben. Landeinwärts der Marschen dominieren sanfte Moränen die Landschaft. Als Überreste von Transgressionen der Vergangenheit weisen einige davon ehemalige Klippen auf, die großartige Plattformen für die Aussicht auf die Marschen, Wattflächen und Inseln darstellen.

Veränderungen des Meeresspiegels haben in der Vergangenheit den größten Einfluss ausgeübt, was auch für die Zukunft gelten wird. Man nimmt an, dass sich mit der Verlangsamung des postglazialen Meeresspiegelanstiegs vor 8.000 Jahren eine seeseitige Barriere von Sandinseln und langgestreckten Landzungen entwickelt hat. Zwischen dieser Barriere und den Gletschermoränen entstand eine barriererückseitige Fläche mit

Lagunen und Marschen. Am Fuße der Moränen entwickelten sich Hochmoore. Entlang der Flüsse wuchsen Galeriewälder heran, wohingegen die Landschaft ansonsten wegen der gelegentlichen Sturmfluten baumlos blieb.

Mit dem zunehmenden Tidenhub löste sich die äußere Sandbarriere in eine Kette von Barriereinseln auf. Gleichzeitig vergrößerten sich die Wattflächen auf Kosten der Marschen. Die Abfolge früherer Sedimentschichten lässt darauf schließen, dass sich das prozentuale Verhältnis zwischen Marschen und Wattflächen infolge der Schwankungen beim Meeresspiegel und bei der Sedimentablagerung ständig verändert hat. Der Gesamttrend jedoch lief auf einen Anstieg des Meeresspiegels hinaus. Die Kette der Barriereinseln bewegte sich allmählich landwärts, während die Seegatte ihren Querschnitt an die sich ändernden Mengen des Tidenwassers anpassten. Diese Dynamik hält weiter an und dürfte sich mit dem Meeresspiegelanstieg im Zuge der globalen Erwärmung noch beschleunigen.

Langgestreckte Landzungen sind an Ablagerungsküsten häufig zu finden. Sie entstehen, wenn der durchschnittliche Tidenhub unter 1,5 m bleibt. Dies ist der Fall in den dem Wattenmeer benachbarten Meeresregionen entlang der holländischen Küste und in Nordjütland. Die typische Kette der Barriereinseln im südlichen und nördlichen Wattenmeer ist die Folge eines Tidenhubs zwischen 1,5 und 3 m. Bei mehr als 3 m haben Barriereinseln keinen Bestand. Die Strömungsgeschwindigkeiten in Seegatten erreichen bei Springflut einen Wert von maximal ca. 1,5 m/s. Diese Strömungen reichen aus, um die Kanäle trotz der Sedimentablagerungen offen zu halten. In das mittlere Wattenmeer münden große Flüsse ein; gleichzeitig liegt der Tidenhub dort meist bei über 3 m. Daher fehlen Barriereinseln im zentralen Teil. Lediglich kleine, kurzlebige Inseln auf mittlerer Meeresspiegelhöhe kommen vor, die von ausgedehnten Wattflächen umgeben sind.

Als Überreste von einst ausgedehnteren Marschen sind in der barriererückseitigen Gezeitenzone im nördlichen Wattenmeer einige von Marschen bedeckte Inseln eingestreut. Insgesamt sind etwa fünfzig Inseln und hohe Sandbänke vorhanden, die bei Sturmflut teilweise überschwemmt werden. Bei Sturmflut überschwemmte Marschen-Inseln nennt man *Halligen*. Deren Vegetation besteht aus Salzwiesen, die mit jeder neuen Flutablagerung Schicht um Schicht nach oben wachsen. Häufig wachsen die umgebenden Wattflächen nicht im selben Tempo mit. Dann entstehen Kanteninstabilitäten, weshalb die Halligen





Wattflächen und Priele  
(Photo: Hubert Farke).

erodieren, soweit dem nicht durch Lahnungen oder Steinwälle entgegengewirkt wird. Die Häuser auf den Halligen wurden auf Hügeln errichtet. Diese sind die einzigen Inselteile, die bei Sturmfluten über Wasser bleiben. Diese Halligen mit ihren Warften sind ein einmaliges Kennzeichen des nördlichen Wattenmeeres und haben weltweit keine Parallele.

Durch die Seegatte werden Sedimente von der äußeren Küste in die Gezeitenzone und wieder zurück geführt. Die Mengenbilanz dieses Sandaustauschsystems variiert mit der Form und Größe der Tidebecken. Große barriererückseitige Tidebecken weisen ausgedehnte Ebb-Deltas und tiefe Seegatte auf. Zumeist ist weniger als die Hälfte dieser Tidebecken von Watt bedeckt. Kleine Becken haben kleine Ebb-Deltas, seichte Mündungen und einen Wattanteil von mehr als 50% der Gesamtfläche.

Diese hydrologischen und geomorphologischen Verhältnisse reagieren auf Schwankungen des Meeresspiegels und der Sturmhäufigkeit hochgradig empfindlich. Dementsprechend ist die Geomorphologie nach wie vor sehr dynamisch. Im Laufe der Jahrhunderte entstehen kleine Inseln, wohingegen andere verschwinden, z.B. die Insel Bosch im holländischen Teil des Wattenmeeres und Buise im deutschen Teil. Dieses Phänomen ist für den Menschen innerhalb seiner eigenen Lebensspanne erfahrbar. Lokal ist nur wenig Stabilität vorhanden, die allgemeine Küstenkon-

figuration ist jedoch durch eine hohe Elastizität gekennzeichnet, die seit den letzten Jahrtausenden anhält. Ein morphologisches Gleichgewicht hat es allerdings nie gegeben, und es ist auch nach wie vor nicht vorhanden. Diese permanenten Veränderungen sind die Folge von Trends beim Meeresspiegel, Tidenhub und Klima.

Ein flaches Meer stößt auch an anderen Küsten der Erde auf flaches Land; das Wattenmeer hat jedoch mit seiner spezifischen Kombination aus physikalischen Faktoren und deren Wechselwirkungen mit den typischen Biota eine einmalige Geomorphologie entwickelt. Dies wird im folgenden Abschnitt sowie in dem Kapitel über Lebensräume weiter ausgeführt.

### Böden und Sedimente

Natürliche Felsformationen kommen im Wattenmeer nicht vor. In der gesamten Region herrschen Sedimente vor; lediglich örtlich trifft man gelegentlich auf Kieselsteine und einige Findlinge. Der Sand ist fluviatilen und glazialen Ursprungs und wird durch Strömungen und Wellen in der südlichen Nordsee verteilt. Die Feinfraktion in den Sedimenten wird in erster Linie auf fluviale Quellen zurückgeführt und dürfte jüngeren Datums sein.

Die Sedimente weisen in Richtung Küste ein Gefälle zu immer kleineren Korngrößen auf. Dieses Gefälle beginnt bei Sandbänken und Sandwattflächen in seewärtigen Abschnitten, gefolgt von Mischwatt und schließlich von Schlickwattflä-

chen an der Festlandsküste und gelegentlich an Gezeitenwasserscheiden. Die barriererückseitige Gezeitenzone besteht zu 75% aus Sandwatt, zu 18% aus Mischwatt und zu 7% aus Schlickwatt. Sublitorale Sedimente sind nahezu ausnahmslos sandig. Diese Dominanz von Sand wird damit erklärt, dass das Wattenmeer in erster Linie durch relativ starke Kräfte des Meeres geformt wurde, während Flüsse nur einen schwachen Beitrag geleistet haben.

Die supratidalen Marschen setzen sich größtenteils aus Lehm und Torf hauptsächlich festländischen Ursprungs zusammen. Je feiner die Sedimente sind, desto höher ist der biogene Anteil ihrer Entstehung. Auf den Salzwiesen ist die Rückhaltefähigkeit der Vegetation für Feinpartikel ausgesprochen hoch. Auf Schlickflächen werden Feinablagerungen durch einen Biofilm aus Mikroalgen zurückgehalten. Auch Seegrasswiesen halten Feinsedimente zurück, zumindest saisonal. Biogene Riffstrukturen aus Muscheln mit filtrierender Ernährungsweise erhöhen örtlich den Schlickanteil von Sedimenten mit ihren Ausscheidungen. Umgekehrt kommt es zur Bioturbation des Sediments durch die auf den Wattflächen des Wattenmeeres reichlich vorhandenen Wattwürmer, die so die Zusammenballung von Feinpartikeln verhindern. Diese marinen Würmer tragen zudem zur Dominanz sandiger Wattflächen bei. Ähnlich der schon von Darwin beschriebenen Rolle von Regenwürmern bei der Gestaltung der Landschaft in England formen Wattwürmer das Erscheinungsbild von Wattflächen und beeinflussen das Flächenverhältnis zwischen Schlick- und Sandwatt im Wattenmeer (siehe auch im Abschnitt Lebensräume Wattflächen).

Einen weiteren biogenen Beitrag leisten ausgedehnte Schalenfelder von Muscheln entlang der Gezeitenkanäle. Diese Schalen sind ein Zeichen der hohen Produktion von benthischen Filtrierern im Wattenmeer. Zusammen mit einigen Steinen und Findlingen stellen diese Schalenfelder das einzige natürliche Hartsubstrat in einer ansonsten weichen Sedimentumgebung dar.

Die Humusbildung auf sandigen Barriereinseln stellt einen langsamen Prozess dar, da die Vegetation auf den trockenen Dünen spärlich ist und häufig von sehr langsam wachsendem Trockengras oder von Heide dominiert wird. Der sich gerade erst entwickelnde Humus wird häufig nach kurzer Zeit von Sand begraben, der vom Wind herangeweht wird. In Dünentälern kommen hochgradig saure Böden mit beginnender Torfbildung vor. Insgesamt bleibt dies wegen der kurzlebigen Natur der meisten Dünentäler jedoch unbedeutend.

Salzwiesen dagegen können Lehmböden von beträchtlicher Mächtigkeit und Dauerhaftigkeit ausbilden. Marschböden wachsen Schicht für Schicht mit jeder Überflutung durch Springfluten bzw. durch Fluten, die von starken auflandigen Winden verursacht werden. Die Topographie von Salzwiesen zeigt häufig ein verwirrendes Muster mäandrierender Priele sowie unregelmäßig geformter Teiche und Tümpel, wobei die Marschenoberfläche durch ein ganzes Mosaik unterschiedlicher Vegetationstypen weiter diversifiziert wird.

Ablagerungen werden mit der Brandung vom Meer herangeführt. Die seeseitigen Ränder von Salzwiesen wachsen zumeist schneller und höher als landseitige Teile, weil sich grobkörnige Sedimente schneller als alluviale Schlammartikel ablageren. Dieser Prozess erzeugt häufig Salzwiesenprofile in der Form eines umgekehrten Keils. In Salzwiesensenken werden die Böden unter Stauwasserbedingungen häufig anoxisch, woraufhin die Vegetation wieder absterben kann. Dabei entstehen Salzwiesentümpel. Zwischen diesen können sich Querverbindungen in Form von Priele bilden, die sich zu den Wattflächen hin allmählich vertiefen und verbreitern. Wo sich benachbarte Wattflächen nicht im selben Maß wie die Salzwiesen mit ihrer Sedimentaggregation erhöhen, können die Wellen den Rand der Salzwiesen angreifen und zu Erosion führen. Dies hat einen Rückzug der Salzwiesen sowie ein mögliches Vordringen des Watts zur Folge. Unter geschützten Bedingungen dagegen wird der umgekehrte Prozess durch Pionierpflanzen eingeleitet, welche die obere Gezeitenzone besiedeln und dabei Sedimente einschließen.

An Ästuaren sowie landeinwärts gehen Salzwiesen in Brack- und Süßwasserschilfzonen über. In letzteren können sich auch mangrovenähnliche Weidenbestände entwickeln, was jedoch zumeist außerhalb des Wattenmeeres flussaufwärts in den Ästuaren geschieht. An derartigen Standorten beginnt die Torfbildung. Der häufigste Torf wird durch das Schilf *Phragmites australis* gebildet. Dieses herrscht auch in Torfschichten unterhalb von Gezeitensedimenten oder in rezenten Salzwiesen vor. Diese haben sich in Zeiten mit niedrigerem Meeresspiegel entwickelt, wurden überflutet, mit Meerwasser getränkt und anschließend unter marinen Ablagerungen begraben.

Diese fossilen Torfschichten wurden im Mittelalter in großem Stil abgebaut. Der Torf wurde getrocknet und als Brennmaterial verwendet, während die salzhaltige Asche kommerziell exportiert wurde. Dies stellte eine wesentliche Einkom-

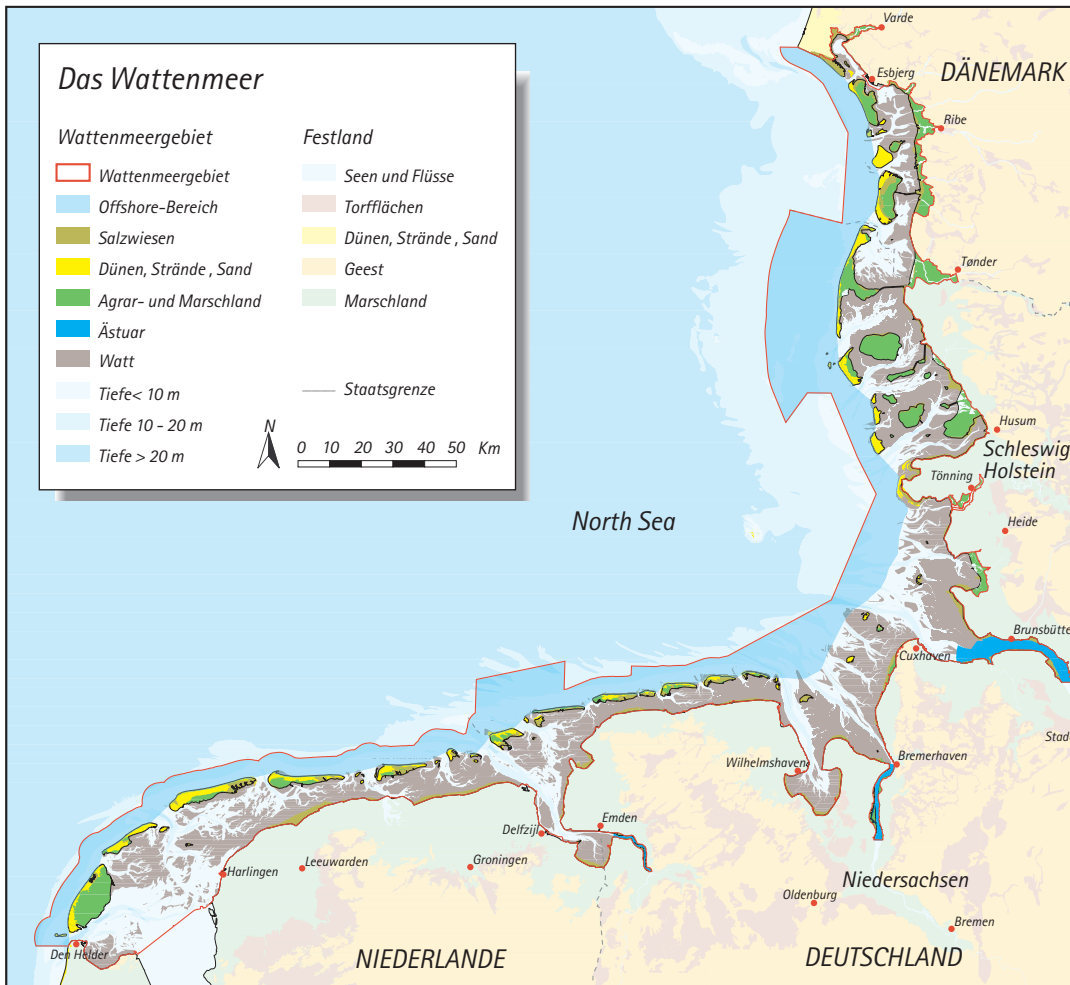


Abbildung. 2.7: Wichtigste Lebensräume im Wattenmeergebiet.

mensquelle dar, gleichzeitig wurde dadurch jedoch auch das Geländeniveau erheblich abgesenkt. Bei Sturmfluten wurden diese Torfabbauggebiete großenteils überflutet und anschließend wieder von marinen Ablagerungen bedeckt. Insbesondere rund um die Halligen sind die Spuren des früheren Torfabbaus immer noch sichtbar und befinden sich jetzt in der Gezeitenzone.

Langfristig wurde ein Großteil des angesammelten Lehms und Torfs wieder dem natürlichen Kreislauf zugeführt. Zurückzuführen ist dies auf das dynamische Wechselspiel zwischen dem Vorrücken von Salzwiesen in Wattflächen durch vordringende Salzwiesen-Pionierpflanzen und dem Zurückweichen der Salzwiesen infolge von Brandungserosion. Dieses Gleichgewicht reagiert empfindlich auf den Meeresspiegel, die Wellenhöhe und die Sedimentablagerung. Somit ist ein ständiges Vor und Zurück der Küstenlinien im Laufe der Jahrhunderte charakteristisch für geschützte Küstenbereiche im Wattenmeer. An den stärker den Elementen ausgesetzten Küsten werden Ver-

lagerungen der Küstenlinien ausschließlich durch physische Kräfte verursacht. Dies gilt besonders für die seewärtigen Strände der Barriereinseln. Hier erscheint allerdings der Salzwiesenklei, der sich auf der geschützten Leeseite der Inseln entwickelt hatte und anschließend unter Wanderdünen begraben worden war, wieder an den erodierenden seewärtigen Stränden und belegt damit die Landschaftsdynamik im Wattenmeer.

### Lebensräume

In der Übergangszone zwischen Land und Meer gelegene Lebensräume sind das Produkt hoch komplexer Interaktionen zwischen physikalischen Eigenschaften und biologischen Vorgängen. Die spektakulären Dünen auf den Barriereinseln legen Zeugnis ab von dem andauernden Kampf zwischen der äolischen Beförderung von Sand und dessen biotischer Stabilisierung. Salzwiesen entstehen aus dem Meer, indem eine dichte Vegetation bei Überflutungen Ablagerungen zurückhält, wobei die Ränder gleichzeitig durch die Wellen

erodiert werden. Muscheln ballen sich zusammen, sammeln im Laufe der Jahre Sedimente an und bieten für immer mehr Arten nach und nach einen Lebensraum, bis bei einem schweren Sturm oder in einem Winter mit Eisschollenbildung alles wieder abgerieben wird. Weniger offenkundig sind die lebensraumerhaltenden Aktivitäten der Wattwürmer, die mit ihrer ständigen Verwertung von Oberflächensedimenten ein Sandwatt sandig halten und verhindern, dass es zum Schlickwatt wird. Ohne diese geheime Tätigkeit von Würmern wäre eine Fläche von etwa 3000 km<sup>2</sup> aus geriffeltem Sand glatt und glitschig.

Die Lebensräume des Wattenmeeres zeigen auf faszinierende Weise, wie in der Biosphäre durch das Zusammenspiel zwischen physikalischen Kräften und biologischen Vorgängen die Bedingungen für das Leben geschaffen und in einem fragilen Gleichgewicht gehalten werden. Dem Menschen kann dies nur in einer derartigen natürlichen Landschaft begreiflich werden, in der die physikalischen Kräfte stark, die biologische Aktivität hoch und die Grundmaterialien aus weichen Sedimenten bestehen, deren Konfiguration sich schnell verändert. Dies wird im Wattenmeer in einem Gebiet mit schwachem Gefälle vom Ufer bis ins offene Meer und vom tiefen Wasser bis zu den höchsten Dünen eindrucksvoll veranschaulicht (Abb. 2.7). Das Wattenmeer bietet mit Prielen, Sandinseln, Seegraswiesen, Muschelbänken, Sandbänken, Schlickflächen, Salzwiesen, Ästuaren, Stränden und Dünen eine Vielzahl von Übergangslbensräumen. Im vorliegenden Kapitel über Lebensräume wird die Struktur des Wattenmeerplans (vgl. Kapitel 5) übernommen. Demzufolge ist der „Offshore-Bereich“ als solcher kein Lebensraum. Dennoch weist er Merkmale auf, welche rechtfertigen, ihn in diesem Kapitel als solchen zu betrachten.

### Offshore-Gürtel

Der Übergang zwischen dem Wattenmeer und der Nordsee kann in Bezug auf den jeweils betrachteten Aspekt variieren. In der Tat gehen die Merkmale des Inshore- und Offshore-Bereichs allmählich ineinander über, weshalb der Offshore-Teil des Wattenmeeres hier operativ definiert wird als die seewärtige Zone zwischen einer Linie, welche die Barriereinseln und hohen Sandbänke miteinander verbindet, und der Tiefenlinie von -15 m. Dieser Gürtel weist keine Wattflächen auf und fällt recht sanft zur offenen Nordsee ab, entspricht letzterer jedoch hinsichtlich der vorkommenden Biota nicht ganz.

Dieser Offshore-Gürtel umfasst grob 6.000 km<sup>2</sup>, wobei sich die durchschnittliche Wassertiefe

auf rund 10 m beläuft. Im südlichen Wattenmeer schwankt die Breite dieser Zone zwischen 10 und 25 km. Im mittleren und nördlichen Wattenmeer ist der Offshore-Gürtel breiter und variiert zwischen 20 und 50 km Breite. Diese Übergangszone ist im angemeldeten Gebiet nur teilweise inbegriffen und erstreckt sich besonders weit seewärts vor dem Mündungstrichter der Ems und vor den Inseln Sylt und Amrum. Der Offshore-Gürtel muss ohne Rücksicht auf Begrenzungslinien berücksichtigt werden, weil letztere durch physikalische Prozesse und wandernde Organismen überschritten werden. Die Offshore-Zone liegt zu einem großen Teil innerhalb des Wattenmeergebietes und unterliegt damit auch dem Schutz und Management im Rahmen der trilateralen Wattenmeer-Kooperation. Des Weiteren wird die Offshore-Zone größtenteils nach der Habitat- und Vogelschutzrichtlinie der EU sowie anderen internationalen Übereinkommen wie dem Ramsar-Übereinkommen geschützt.

Hydrologisch ist der Offshore-Gürtel Teil des Küstenparallelstroms und nicht als eigener Wasserkörper zu betrachten. Wegen der Gezeiten tauscht er mit der Tidezone zweimal täglich ein durchschnittliches Volumen von 15 km<sup>3</sup> Wasser aus. Dieser Austausch ist mutmaßlich um ein Mehrfaches intensiver als der Austausch mit der offenen Nordsee und mit benachbarten Küstengebieten im Westen und Norden. In Bezug auf seine Sedimente ist der Offshore-Gürtel Bestandteil eines Sandaustauschsystems mit den Barriereinseln und der Tidezone. Man geht davon aus, dass jenseits der Tiefenlinie -15 m bis -20 m in der Regel nahezu kein Sand mehr in das Wattenmeer transportiert wird. Hierzu kann es jedoch bei außergewöhnlich schweren Stürmen kommen, bei denen sich die Wellen bis zu einer Tiefe von bis zu -50 m auf den Meeresboden auswirken können. Das System des regelmäßigen Sandaustauschs zwischen dem Offshore-Gürtel und den Inseln, den äußeren Sandbänken und dem Watt ist eine entscheidende Vorbedingung für die Flexibilität des Küstensystems bei der Reaktion auf Veränderungen der Tidezone und des Meeresspiegels sowie auf Störungen, die durch schwere Sturmfluten verursacht werden.

Die Ökologie der Tidezone und die der offenen Nordsee sind durch den Offshore-Gürtel ebenfalls eng miteinander verknüpft. Phytoplankton-Blüten beginnen oftmals in diesem Gürtel. Hier ist die Trübung gering genug, damit in der Wassersäule genügend Licht verfügbar ist, bei gleichzeitig ausreichend hohen Nährstoffkonzentrationen. Beides zusammen bietet optimale Bedingungen für die Entwicklung von Mikroalgen in der oberen



Lütje Hörn  
(Photo: Hubert Farke).

Wasserschicht. Durch die Seegatten versorgt diese Offshore-Primärproduktion die in der flachen Inshore-Zone vorhandenen benthischen Organismen, die sich von Schwebstoffen und Ablagerungen ernähren. Mit anderen Worten, offshore geborenes Phytoplankton ernährt das Inshore-Zoobenthos.

Das Benthos des Offshore-Gürtels unterscheidet sich von dem der offenen Nordsee dadurch, dass es an die Instabilität des Substrats und die gelegentlichen Störungen durch einen sich bis zum Meeresgrund bemerkbar machenden Seegang besonders gut angepasst ist. Makroalgen fehlen, soweit durch Felsbrocken nicht vereinzelt ein festes Substrat geboten wird. Die überwiegende Mehrzahl der Wirbellosen ist hochgradig beweglich, um Sandverlagerungen bewältigen zu können. Trotzdem nutzen auch röhrenbauende Würmer wie der Bäumchenröhrenwurm *Lanice conchilega* die Chance zwischenzeitlicher Stabilität, siedeln sich in dichten Gruppen an und können anschließend den Sand stabilisieren. Dies bietet Lebensraum für anderes Benthos, so dass vielfältige Gemeinschaften entstehen, bis nach vielleicht einem Jahr oder mehr dieser auf Würmern basierende Lebensraum durch besonders heftige Wellen zerstört wird.

Insbesondere die Ebb-Deltas vor den Seegatten stellen einen Lebensraum mit ständigen Sandverlagerungen dar. Nur wenige Organismen sind an ein Leben dort angepasst. Diese sind dann hoch spezialisiert, z.B. kräftige kleine Würmer (Gattung *Ophelia*), die sich bei Störungen aufrollen. Dabei bleiben Sandkörner an ihrer Haut hängen und beschweren sie dadurch so, dass sie bei starken

Wasserturbulenzen schnell wieder an den Grund zurückkehren können. Winzige Amphipoden (*Haustoriidae*) haben schaufelähnliche Beine entwickelt, mit denen sie sich nicht nur durch den Sand graben, sondern auch schnell durch das Wasser paddeln können.

Ökologisch besteht die wichtigste Funktion des Offshore-Gürtels für die Tidezone möglicherweise darin, dass er als Eiablage für Organismen dient, deren Larven in die Tidezone transportiert werden, wo sie unter nährstoffreichen und wärmeren Bedingungen im Frühling und Sommer heranwachsen. Dies trifft für die Nordseegarnele *Crangon crangon* in besonderem Maße zu. Sie kommt nirgendwo so häufig vor wie im Wattenmeer und ist der Hauptfeind für kleine benthische Wirbellose (vgl. auch Abschnitt über die Populationen von Leitarten). Die Krabbenfischerei konzentriert sich auf den Offshore-Gürtel, weil sich hier die großen ausgewachsenen Tiere aufhalten, wohingegen die kleineren Garnelen die Gezeitenzone bevölkern. Früher war die Krabbenfischerei wegen der rauen Brandung im Offshore-Bereich auf die Baumkurrenfischerei im geschützteren Bereich hinter den Inseln beschränkt, diese Einschränkung wurde jedoch durch größere und besser motorisierte Schiffe überwunden.

Was am Beispiel der Nordseegarnele veranschaulicht wurde, gilt auch für mehrere Arten von Plattfischen, mit der häufig vorkommenden Scholle *Pleuronectes platessa* und der Seezunge *Solea solea* (vgl. auch Abschnitt über die Populationen von Leitarten). Mit Ausnahme der Flunder *Platich-*

*tys flesus* bleiben adulte Plattfische überwiegend im Offshore-Bereich, wohingegen ihre Larven in den Inshore-Bereich treiben, metamorphosieren und sich dann von benthischen Beutetieren im Schlickwatt ernähren. Vor Wintereinbruch kehren die Jungtiere in den Offshore-Bereich zurück.

Für viele andere Fische und Wirbellose dient der Offshore-Gürtel als Rückzugsgebiet im Winter, wenn die Temperaturen in der Tidezone zu niedrig werden. Insbesondere in außergewöhnlich strengen Wintern kommt dieser Rückzugsfunktion für die Überlebensfähigkeit von Populationen entscheidende Bedeutung zu. Teilweise wird das Überleben durch Satellitenpopulationen im Offshore-Gürtel gesichert, während der größere Teil der Population in der Tidezone anzutreffen ist. Dies ist der Fall bei der Herzmuschel *Cerastoderma edule*, die gegenüber Frost hochgradig empfindlich ist. Nach einem strengen Winter können Offshore-Satellitenpopulationen die Larven zur Wiederbesiedlung der Tidezone liefern. Bei mobileren Organismen wie Würmern, die üblicherweise im Boden bleiben, hat man beobachtet, dass sie vor Frostbedingungen im Tidebereich mit dem ablaufenden Wasser bei Ebbe flüchten und sich im Offshore-Gürtel wiederansiedeln, von wo aus sie im nächsten Frühling zurückkehren können.

Im Offshore-Gürtel gehen Seeschwalben im Sommer bzw. Eider- und Trauerenten im Winter häufig auf Nahrungssuche. Bei einzelnen, mit Sendern ausgestatteten Seehunden *Phoca vitulina* wurde unlängst nachgewiesen, dass die Beutezüge dieser Robbenart überwiegend in den Offshore-Gürtel und sogar darüber hinaus führen. Dasselbe dürfte auch für die größeren Kegelrobben *Halichoerus grypus* gelten. Beide Arten sammeln sich zum Rasten auf auftauchenden Sandbänken im Wattenmeer. Die einheimische Walart, der Schweinswal *Phocoena phocoena*, wird häufig im Offshore-Gürtel gesichtet, wo auch die Jungen aufgezogen werden. Ein wichtiges Gebiet für den Nachwuchs der Schweinswal-Bestände liegt vor den Inseln Sylt und Amrum, weshalb dieser Bereich in den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer aufgenommen wurde (vgl. auch Abschnitt über die Populationen von Leitarten).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der dem Tidebereich vorgelagerte Offshore-Gürtel ein für das Ökosystem Wattenmeer wesentlicher Lebensraum ist, auch wenn das zunächst geografisch wenig auffällt. Phytoplankton-Blüten werden aus dem Offshore-Gürtel in die Tidezone transportiert. Denselben Weg nehmen Larven der benthischen Fauna und von Fischen. Garnelen, Fische, Tauchvögel und Meeressäuger pendeln ohne Weiteres je nach Entwicklungsstadium

oder Jahreszeit zwischen Inshore- und Offshore-Bereichen hin und her. In strengen Wintern bietet der Offshore-Gürtel ein wichtiges Rückzugsgebiet für das Überleben von Populationen, die ansonsten auf die Tidezone beschränkt sind. Der Offshore-Gürtel ist außerdem ein wichtiger Bestandteil des Sandaustauschsystems der Küste.

### Tidezone

Das Vorkommen von Tidezonen ist auf ozeanische Küsten mit einem spürbaren Tidenhub beschränkt. Ähnliche Lebensräume entstehen, wo in extrem flachem Wasser dem Wind ausgesetzte Ebenen und Wiesen wegen auf- und ablandiger Winde in unregelmäßigen Abständen trocken fallen und überspült werden. Das allgemeine Erscheinungsbild von Tidezonen unterscheidet sich je nach der Klimazone, der Art des Substrats und der biogeographischen Region erheblich. Die hier zwischen Offshore-Gürtel, Tidebereich, Ästuaren und Salzwiesen getroffene Unterscheidung lässt sich nicht auf andere Küstenregionen anwenden, wo Barriereinseln fehlen, fluvialer Einfluss eine Schlüsselrolle spielt oder Salzwiesen bzw. in tropischen und subtropischen Zonen sogar Mangroven einen Großteil der Tidezone bedecken. Die Einzigartigkeit und außergewöhnliche Ausdehnung des Wattenmeeres mag Lebensraum-Unterscheidungen rechtfertigen, die speziell für diese Küstenregion sachgerecht sind.

Die Tidezone des Wattenmeeres umfasst die Wattflächen, die sublitoralen Sandbänke und die Priele der barriererückseitigen Region und des mittleren Wattenmeeres. Die Grenze zur Nordsee wird durch eine künstliche Linie zwischen den Spitzen von Barriereinseln und äußeren Sandbänken bestimmt. Die Grenzen zu den Ästuaren richten sich nach der Salinität, d.h. der durchschnittlichen Isohaline von 10 psu bei Hochwasser im Winter.

Die Tidezone enthält die charakteristischsten Lebensräume des Wattenmeeres. Vor allem die bis zum Horizont reichenden Wattflächen sind ein Phänomen, das in einem derart großen Maßstab nirgendwo sonst zu finden ist. Die Watten des Wattenmeeres bilden die größten zusammenhängenden Flächen von Schlick- und Sandwatt der Welt. Bei Ebbe treten die Watten in ungefähr der Hälfte der Tidezone zutage. Die andere Hälfte entfällt auf subtidale Sandbänke und tiefe Rinnen, die sich zu immer kleineren Kanälen und Prielen verzweigen, welche die Watten durchziehen. Eingebettet in dieses topographische und sedimentäre Geflecht sind biogene Lebensräume wie Seegrasswiesen und Muschelbänke, die noch gesondert behandelt werden.



Wattflächen vor der Insel Ameland (Photo: Jan Huneman).

### Wattflächen

Zweimal täglich bietet sich ein spektakuläres Schauspiel. Langsam steigt Land aus dem Meer auf und wird anschließend unweigerlich wieder vom steigenden Wasser überflutet. Der Meeresgrund verschmilzt mit dem Horizont und lädt den Beobachter zu einer langen Wanderung ein. Wanderer müssen allerdings vorsichtig sein. Zahlreiche Rinnsale, einige Priele und schließlich tiefe Rinnen können den Weg versperren und müssen u.U. durchschwommen werden. Bei auflandigem Wind kann das Hochwasser schneller zurückkommen, als nach den veröffentlichten Tidetabellen für die einzelnen Orte zu erwarten gewesen wäre. Daher werden Führungen für Besucher angeboten, bei denen nicht nur die Gezeiten erklärt, sondern auch die Geheimnisse des verborgenen Lebens in den marinen Sedimenten unter den Füßen erkennbar werden.

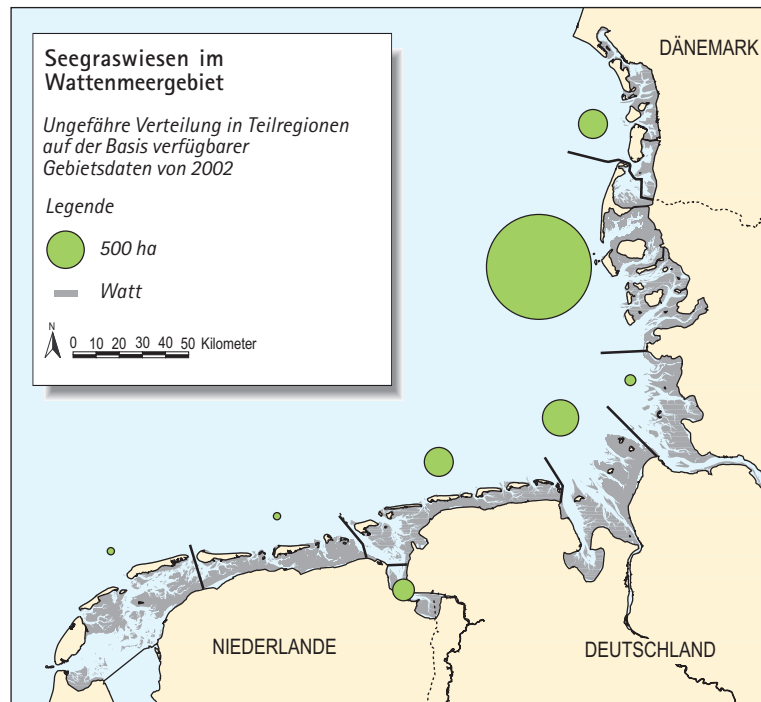
Die Sediment-Oberfläche ist von mikroskopisch kleinen Algen buchstäblich bedeckt, deren Photosynthese an den Sauerstoffblasen in Wasserpfützen erkennbar ist. Insbesondere kleine Schnecken weiden diese Algen ab. Die Schnecken können so zahlreich sein, dass sich zunächst für grobkörniges Sediment gehaltene Flächen bei näherem Hinsehen als dicht an dicht beieinanderliegende Schneckenhäuser der häufigen Wattschnecke *Hydrobia ulvae* entpuppen, welche eine Dichte von bis zu 120.000 Exemplaren je m<sup>2</sup> erreichen können. Die Schnecken sind höchstens einige Millimeter groß. Mit ihrer Raspelzunge ernähren sie sich von Kieselalgen und dem Bakterienbelag,

mit dem Sandkörner oder die Häuser anderer Schnecken überzogen sind. Die Schnecken dienen ihrerseits als Wirt einer spezifischen Parasitengemeinschaft und als Nahrung für Krebse, Garnelen und Fische, wobei sich auch einige Vogelarten wie die Brandgans *Tadorna tadorna* zuweilen vorzugsweise von diesen überreichlich vorhandenen Tieren ernähren.

Diese kleinen Schnecken bevorzugen die obere Gezeitenzone, wo die meisten Kieselalgen auf Schlickwattflächen vorkommen. Junge Schnecken dagegen lassen sich in tieferes Wasser treiben, um sich von Kieselalgen zu ernähren, die an einzelnen Sandkörnern haften, welche kaum kleiner als die jungen Schnecken selbst sind. Daher können ihre Fressfeinde sie nur schwer von Sandkörnern unterscheiden. Dies hilft den jungen Schnecken beim Überleben. Im Spätsommer, wenn sie ausgewachsen sind, treiben die Schnecken in die obere Gezeitenzone zurück, wo ihre Eltern geblieben sind.

Die meisten marinen Organismen in den Sedimenten der Tidezone sind recht klein. So kann man bis zu hundert Exemplare von Nematoden (Fadenwürmern) je cm<sup>3</sup> Oberflächensediment finden. Die Wattflächen des Wattenmeeres beherbergen aber auch große Sedimentbewohner. Am auffälligsten ist der Wattwurm *Arenicola marina* (Polychaeta), der bis zu 20 cm lang und dabei so dick wie ein Bleistift werden kann. Dieser Wurm hält sich weit unter der Oberfläche des Sediments an der Basis seiner U-förmigen Höhle und damit außer Reichweite der meisten seiner Fressfeinde

Abbildung 2.8:  
Verbreitung von Seegraswiesen in den einzelnen  
Teilen des Wattenmeeres  
2002 (Quelle: QSR 2004).



auf. Seine Nahrung gleitet in einem Trichter von der Sedimentoberfläche herab. Der Wurm nimmt Sand auf, verdaut daran haftende Mikroalgen und Bakterien und scheidet danach eine Kotschnur aus sauberem Sand zur Oberfläche aus, die sich aufwickelt wie gekochte Spaghetti. Die Kothäufchen sind überall auf der Sedimentoberfläche verstreut und verleihen den Wattflächen des Wattenmeeres eine überaus charakteristische Oberflächentopografie (siehe auch unter Böden und Sedimente).

Wattwürmer bewässern ihre Röhren mit Wasser von oben, um ihre Kiemen mit Sauerstoff zu versorgen und eine oxische Umgebung in einem ansonsten anoxischen Sediment mit toxischen Sulfiden aufzubauen. Dies schafft neben den Wurmröhren eine Reihe von mikrooxischen Nischen, die von winzigen Würmern, Ruderfüßern und Amphipoden genutzt werden. Einige dieser Würmer wurden noch nie abseits von Wattwurmröhren gefunden (z.B. *Typhlopolycystis rubra*, *Scolioopharyngia arenicola*, *Coelogygnopora faenofurca*) und stellen somit eine hochspezialisierte Faunenkomponente dar.

Die nahezu allgegenwärtigen Wattwürmer verdrängen andere Organismen durch Destabilisierung der Sedimentoberflächenschicht, die 10 bis 20mal pro Jahr im Verdauungsapparat dieser Würmer recycelt wird. Selbst die eigenen Jungtiere werden in Randzonen abgedrängt, bis sie groß genug sind, um sich neben den adulten Exemplaren zu behaupten. Ein weiteres Opfer der Bioturba-

tionsaktivitäten von Wattwürmern ist der kleine Schlickkreb *Corophium volutator* (Amphipoda). Er bewohnt viel kleinere U-förmige Röhren. Die Jungtiere haben eine filtrierende Ernährungsweise, wohingegen die älteren Tiere Sedimentpartikel fassen, welche sie zwischen den Mundöffnungsfortsätzen einzeln festhalten, um verwertbare Bakterien und Mikroalgen abzuschaben.

Dieser Amphipode ist auf einen schmalen Gürtel der oberen Gezeitenzone beschränkt, weil dort die Verfolgung durch Fische und die Nordseegarnele *Crangon crangon* recht begrenzt ist. Bei Ebbe allerdings gibt es einen spezialisierten Fressfeind in Gestalt des Schwarzkopf-Schnurwurms *Tet-rastemma melanocephalum*. Dieser kriecht in die Röhren und fängt die Schlickkrebse mit einem giftigen Rüssel. Erfolgreich ist er nur bei Ebbe, wenn die Schlickkrebse nicht wegschwimmen können. Ebenfalls bei Ebbe ernährt sich der Rotschenkel *Tringa totanus* vorzugsweise von *Corophium*. Dies ist für diese Watvögel günstig, da sie in der benachbarten Salzwiesenvegetation brüten, wo ihre Gelege und Jungvögel vor Möwen und anderen räuberischen Vögeln geschützt sind.

Nahezu alle Organismen in den Sedimenten der Tidezone sind entwicklungsgeschichtlich marinen Ursprungs. Diejenigen Organismen, die an Land oder in Süßwasser entstanden sind, bilden auf den Wattflächen des Wattenmeeres eine fast zu vernachlässigende Minderheit. Ihre Anpassungen an die feindliche Meeresumwelt sind allerdings



verblüffend. So ernährt sich der kleine Salzkäfer *Bledius spectabilis* in der oberen Gezeitenrandzone von Biofilmen, die sich aus blaugrünen Bakterienkolonien (Cyanobacteria) zusammensetzen, und lebt in senkrechten Höhlen, die bei Überflutung versiegelt werden können. Der Käfer überlebt dabei in einer luftgefüllten Kammer. Werden die Überflutungen im Herbst und Winter zu häufig, verlassen die Käfer die Gezeitenzone, um in hochgelegenen Salzwiesen zu überwintern.

Watvögel und Möwen folgen dem ablaufenden Wasser bei Ebbe bis zum tiefsten Wasserstand, um in flachen Pfützen zurückgebliebene und sich unter der Sedimentoberfläche verbergende Beutetiere zu erbeuten. Offenkundig sind diese Wattflächen so reich an Ressourcen, dass Vögel von weither einfliegen. Allerdings gehen Vögel nicht gleichmäßig im gesamten Wattbereich auf Nahrungssuche. So können ihre bevorzugten Beutetiere nur in bestimmten Zonen oder an besonderen Stellen vorkommen, nach ihrer Größe und Häufigkeit zwischen Schlick und Sand Unterschiede aufweisen oder nicht überall und zu jeder Zeit ohne Weiteres zugänglich sein. Genau deshalb ist die große zusammenhängende Tidezone für die nahrungssuchenden Vögel so wichtig. Damit können sie ihre Strategien zur Nahrungssuche optimieren und die zu bestimmten Zeiten günstigsten Stellen auswählen.

Ein überaus graziöser Watvogel in Schwarzweiß ist der Säbelschnäbler *Recurvirostra avosetta*. Er ist im Wattenmeergebiet mit etwa 10.000 Brutpaaren vertreten, wobei während des Herbstzugs etwa 46.000 Exemplare durchziehen, die das Gebiet bis Ende Oktober zum Überwintern in Richtung Westafrika verlassen. Die wichtigsten Nahrungsgebiete des Säbelschnäblers liegen im Schlickwatt an der Festlandküste des Wattenmeeres. Hier ernähren sie sich von Würmern und insbesondere vom Schlickkrebs *Corophium volutator* (siehe oben).

Die Zeit ist knapp für Vögel, die auf die Ebbe angewiesen sind, um ausreichend Beute zu machen, insbesondere bei einem Zwischenhalt im Wattenmeer auf dem langen Zugweg zwischen den südlichen Überwinterungsgebieten und den nördlichen Brutgebieten. Dabei müssen die Kraftreserven innerhalb kürzester Zeit wieder aufgefüllt werden. Das Wattenmeer ist für diesen Zweck ideal geeignet. Durch die enorme Ausdehnung der Wattflächen und das Jagdverbot werden Störungen durch den Menschen auf ein Minimum beschränkt. Wattführungen für Besucher folgen zumeist festen Routen – Vögel können sich an derartige vorhersehbare Ereignisse anpassen.

Die Dichte und Diversität der Wattfauna im Wattenmeer ist höher als in den meisten anderen Küstenbiotopen. Die durchschnittliche Biomasse beträgt rund 50 g organisches Trockengewicht je m<sup>2</sup>, womit dieser Wert 10 bis 20mal höher als im Offshore-Bereich liegt. Ebenfalls von Bedeutung ist, dass ein Großteil dieser Biomasse relativ einfach zu erreichen ist, und zwar für Fische bei Hochwasser und für Vögel bei Ebbe. Beispielsweise ist die Suche nach Regenwürmern auf trockenen Wiesen für einen Vogel viel schwieriger als das Erbeuten von Seeringelwürmern, Herzmuscheln oder Schlickkrebse im Watt.

Die Produktion benthischer Biomasse ist im Watt deswegen so hoch, weil es zwei Nahrungsquellen gibt. Die eine ist die mikrobielle Produktion und die Mikroalgen-Produktion auf der Sedimentoberfläche und die andere die Phytoplankton-Zufuhr mit den Gezeiten aus den Offshore-Gewässern. Dazu sind diese benthischen und pelagischen einzelligen Mikroalgen für Wirbellose viel leichter zu konsumieren als größere Pflanzen. Somit sind die Nahrungsgeflechte in der Tidezone hochgradig effizient.

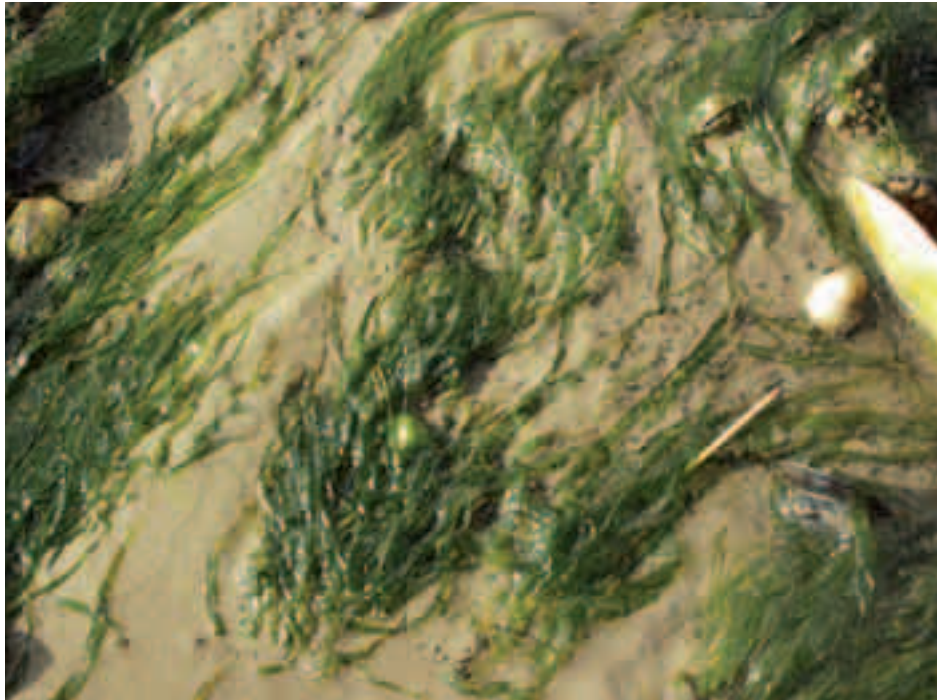
Im Gegensatz zu vielen anderen Biotopen sind all diese Interaktionen, sowohl zwischen Organismen untereinander, von den Mikroben bis zu Vögeln, als auch zwischen Organismen und ihrem Lebensraum durch Anpassung und Modulationseffekte, überaus auffällig und können auf dem Watt oft direkt beobachtet werden. Eine geführte Wattwanderung kann viele förmliche Vorträge und Lehrbuchkapitel über Grundlagenökologie und angewandte Ökologie ersetzen. Der Lebensraum Watt macht natürliche Prozesse deutlich, die ohne Weiteres über die eigenen Erfahrungen hinausgehen und das System Erde verständlich machen. Auch die Folgen des Klimawandels mit dem sich daraus ergebenden Anstieg des Meeresspiegels liegen sofort auf der Hand.

Es gibt verschiedene spezifische Arten von Wattflächen wie Matten aus Makroalgen, Schillflächen, weicher Schlick, fein- und grobkörniges Sandwatt, Seegraswiesen und Miesmuschelbänke. Die beiden letzteren Arten sollen genauer beschrieben werden.

#### Seegraswiesen

Bei Seegras handelt es sich um Unterwasser-Blütenpflanzen, die evolutionär in Süßwasser entstanden sind und von dort aus flache Küstengewässer mit etwa 60 Arten weltweit besiedelt haben. Typisch für die harten Umgebungsbedingungen des Wattenmeeres ist, dass sich nur zwei dieser Seegrasarten in dem Gebiet etablieren konnten. Wegen der ständigen Wechsel in der Entwicklung

Seegras (*Zostera*)  
in der Jadebucht  
(Photo: Gerald Millat).



ihrer Umwelt haben die Wattenmeerpopulationen dieser beiden Arten jedoch eine weit höhere genetische Vielfalt entwickelt als andere Populationen an der europäischen Atlantikküste. Es handelt sich hier um ein Beispiel, wo die Vielseitigkeit einzelner Arten im Verlauf der Evolution gegenüber einer hohen Artenvielfalt begünstigt wurde.

Die beiden Arten, *Zostera noltii* und *Z. marina*, die häufig Zwergseegras bzw. Großes Seegras genannt werden, kommen im Watt eher in Mischbeständen vor. Das Zwergseegras wächst in sehr dichten Beständen, in denen sich Sedimentpartikel fangen, die durch die Gezeiten und die Wellen herangeführt werden. Diese Sedimentaggregation hat zur Folge, dass Zwergseegras auf leicht erhöhten Hügeln wächst, wohingegen die Zwischenräume zwischen den Hügeln der bevorzugte Lebensraum des Großen Seegrases ist. Diese Art wächst als Einzelpflanze verstreuter, was nicht die Sedimentaggregation fördert, sondern Erosion begünstigt. Physiologische Messungen haben gezeigt, dass Zwergseegras das Trockenfallen bei Ebbe eher toleriert als das Große Seegras. Dies stellt ein beeindruckendes Beispiel dafür dar, wie die Koexistenz zwischen potenziellen Konkurrenten durch deren Lebensraummodifizierungen ermöglicht wird.

*Zostera*-Wiesen bieten ein Substrat für faulende Algen, die ihrerseits von Schnecken und anderen Wirbellosen abgeweidet werden. In der Tat sind Schnecken von wesentlicher Bedeutung,

damit die Seegrashalme von faulenden Algen ausreichend sauber gehalten werden. Sonst würde die Photosynthese behindert, da die Chloroplasten des Seegrases zu wenig Sonnenlicht erhielten. Das Blätterdach und die Rhizome bieten Schutz für kleine Tiere wie juvenile Muscheln sowie für Krebstiere und Fische, welche die Wiesen als Brutstätten nutzen. Bemerkenswerterweise spezialisieren sich manche marine Wirbellose auf den Blütenstand von Seegras als Mikrohabitat, das auch bei Ebbe mit Wasser gefüllt bleibt. Bei dem Vielborster *Polydora cornuta* wurde festgestellt, dass er regelmäßig die Blütenstände zur Aufzucht seiner Larven nutzt.

Im Herbst bilden *Zostera*-Wiesen die bevorzugte Nahrung von Ringelgans *Branta bernicla* und Pfeifente *Anas penelope*. Auch wenn diese Vögel die Halme und Rhizome ausdünnen, wurde beobachtet, dass Zwergseegras an Standorten, die im Vorjahr abgegrast wurden, stärker wächst als dort, wo nicht gegrast wurde. Demnach hat das Abweiden durch diese Vögel offenbar eine vorteilhafte Wirkung.

Im Wattenmeer sind die meisten Seegraswiesen in der mittleren bis oberen Gezeitenzone entlang der Leeseite von Inseln und hohen Sandbänken sowie an geschützten Teilen der Festlandküste zu finden. Zusätzlich zu dem Schutz, den die Inseln vor den durch vorwiegend westliche Winde verursachten Wellen bieten, bilden der Lehm und Torf von Marschböden, die vor langer Zeit überflutet

wurden, ein festes Substrat für die Wurzeln. Dort ist Seegras vor der Entwurzelung durch Wellenerosion geschützt.

Dies ist ein Beispiel dafür, wie die Überreste terrestrischer Lebensräume, die in der Folge von Meeresspiegelanstieg und Verwüstungen durch Sturmfluten seit langem verschwunden sind, die räumliche Verteilung eines marinen Habitats Jahrhunderte später beeinflussen können. Es könnte auch erklären, warum die meisten Seegras-Wiesen in dem Teil des Wattenmeeres zu finden sind, wo im Mittelalter ausgedehntes Marschland dem Meer zum Opfer fiel. Die vorherrschende starke Sedimentdynamik im Wattenmeer dürfte einen wesentlichen Begrenzungsfaktor für das Vorkommen von Seegras bilden, weshalb die meisten Wattflächen frei sind von bewurzelten Pflanzen.

#### Miesmuschelbänke

Muschelbänke sind generell von Felsküsten bekannt. Im Wattenmeer jedoch konnten Muscheln auch auf Sedimenten dauerhafte Bänke entwickeln. Miesmuscheln (*Mytilus edulis*) kommen in einem Gürtel von leicht oberhalb bis zu einigen Metern unterhalb der Niedrigwasserlinie vor. Miesmuscheln haben die Fähigkeit, sich durch Byssusfäden aneinander zu heften. Dies hat den Vorteil, dass Ansammlungen aneinander gehefteter Muscheln sich der Verlagerung durch Wellen und Strömungen widersetzen können. Dadurch können sie auf der Sedimentoberfläche leben, ohne sich darin eingraben zu müssen, wie dies bei anderen Muscheln zumeist der Fall ist.

Auf Sedimentflächen verbinden sich Miesmuscheln zumeist zu zusammenhängenden Matten, die das Sediment vollständig bedecken. Dabei kann eine Dichte von 1.000 bis 4.000 Exemplaren je m<sup>2</sup> vorkommen. Sie bilden zumeist langgestreckte Bänke, die senkrecht zur Hauptströmung des Gezeitenwassers verlaufen. Dies minimiert die intraspezifische Konkurrenz um schwebende Nahrung, die sie aus der Gezeitenströmung filtern. Es ist dieses Gleichgewicht zwischen den Vorteilen einer Lebensweise im Verbund und dem Nachteil der Nahrungskonkurrenz, welches das recht spezifische, aufgesplitterte räumliche Verteilungsmuster von Muschelbänken im Wattenmeer entstehen lässt.

Miesmuscheln bewirken durch ihre Fäzes und Pseudofäzes sowie durch die Schaffung einer rauen Oberfläche mit geschützten Zwischenräumen die Ablagerung großer Mengen von Schwebstoffen. Dadurch erheben sich Muschelbänke über die umgebende Sedimentoberfläche um bis zu einen halben Meter oder mehr. Die Sedimentation kann durch Makroalgen, die an den Muscheln haften, weiter gesteigert werden. Sedimente werden teilweise innerhalb der Bank abgelagert, teilweise in deren Umgebung oder nach Stürmen sogar auf Lahnungsfeldern und auf Salzwiesen. Die Bedeutung von Muschelbänken für den Sedimenthaushalt des Wattenmeeres muss immer wieder betont werden.

Muschelbänke sind bei der Aufschließung organischen Materials sehr aktiv. Zwar tragen



Miesmuschelbank  
(Photo: Gerald Millat).

Miesmuscheln zu einer sehr raschen Remineralisierung bei und setzen dabei erhebliche Mengen von Ammoniak und Silikat frei, die Hauptarbeit bei der Zersetzung organischer Materie wird jedoch durch Bakterien im Fäkalmaterial geleistet. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Muschelbänke die Umschlagquote organischer Stoffe durch deren Filtrierung, Zersetzung und Aufschließung erhöhen und gelöste Nährstoffe für die Primärproduktion liefern.

Miesmuschelbänke stellen ein natürliches hartes Substrat von erheblicher Ausdehnung dar und bieten Lebensraum für eine entsprechende Begleitfauna und -flora von Algen und Wirbellosen, welche andernfalls im Wattenmeer fehlen würden. Ein gutes Beispiel ist der Blasentang *Fucus vesiculosus*. Die Thalli dieser Makroalge werden durch Muscheln mit deren Byssusfäden fixiert. Bei einer derartigen Vergesellschaftung wächst der Blasentang lediglich vegetativ und bildet nicht die charakteristischen Blasen aus. Vermutlich würden Blasen einen Auftrieb des Tangs mit den daran haftenden Muscheln verursachen und wären somit nachteilig. Die flache Strandschnecke *Littorina mariae* weidet speziell diesen Tang ab und wird nie außerhalb der Muschelbänke gefunden. Diese Schnecken unterscheiden sich genetisch nachweislich von Populationen, welche Felsküsten bewohnen.

In Miesmuschelbänken sind über einhundert vergesellschaftete Arten zu finden. Auf den Schalen wachsen Seepocken und schaffen eine raue Oberfläche mit zahlreichen kleinen Nischen. Auch wenn Seepocken die Wachstums- und Überlebensrate der von ihnen bewachsenen Miesmuscheln senken, bieten sie auch ideale Ansiedlungsbedingungen für den Nachwuchs der Miesmuscheln. Dies stellt einen interessanten Fall von Arteninteraktion dar, bei dem die Nachteile und Vorteile alternieren können. Kurzfristig und für die einzelne Miesmuschel herrschen die negativen Effekte des Bewuchses vor, wohingegen in Bezug auf die Beständigkeit von Miesmuschelbänken und der Miesmuschelpopulation insgesamt der positive Effekt durch Förderung der Rekrutierung den negativen Effekt überwiegt. Insbesondere Würmer, die sich von Ablagerungen ernährend, profitieren von den organischen Stoffen, die sich unter der Muschelschicht ansammeln, welche zudem auch eine Abschirmung gegen Fressfeinde von oben bieten. Juvenile Strandkrabben *Carcinus maenas* ernähren sich von kleinen Muscheln und finden unter den großen Exemplaren Schutz, um sich vor ihren eigenen Fressfeinden zu verstecken.

Miesmuscheln im Wattenmeer sind zumeist stark von dem schalenbohrenden vielborstigen Wurm *Polydora ciliata* befallen. Dies schwächt die Schalenstärke und erleichtert schalenaufbrechenden Fressfeinden wie Krebsen und Eiderenten das Beutemachen. Die Biomasse von Muschelbänken ist 25mal höher als auf benachbarten muschel-freien Sedimentflächen. Daher werden Watvögel und Möwen von eulitoralischen Muschelbänken und die tauchfähigen Eiderenten von sublitoralen Bänken angezogen. So hat man über 200 Vögel je ha Miesmuschelbank gezählt. Damit ernähren sich 25% der Watvögel im Wattenmeer von Muschelbänken, die nur 1% der Tidezone bedecken. Die wichtigsten Fressfeinde der Miesmuscheln sind Eiderenten (*Somateria mollissima*) und Austernfischer (*Ostralegus haematopus*). Diese Vögel können ihre Ernährung zwischen Mies- und Herzmuscheln je nach Verfügbarkeit variieren. Silbermöwen (*Larus argentatus*) ernähren sich vorzugsweise auf Jungmuschelbänken.

In letzter Zeit begannen eingeführte Pazifische Austern *Crassostrea gigas*, Miesmuschelbänke zu überwachsen. Dabei haftet Austernlaich direkt an individuellen Muscheln, wird größer und erstickt darunter liegende Muscheln. Allerdings bieten Austern ihrerseits jungen Muscheln Schutz, die zwischen den viel größeren Austern gut gedeihen. Obwohl die Miesmuschelbänke scheinbar in Austernriffe umgewandelt werden, können sich Miesmuscheln trotzdem halten. Auch die vorher mit den Muschelbänken vergesellschafteten Arten existieren in der neuen Assoziation weiter.

#### Sublitorale Sandbänke und Rinnen

Die Diversität epibenthischer Organismen, die auf der Sediment-Oberfläche leben, ist im Sublitoral höher als in der Wasserwechselzone und auch höher als in dem von Wellen durchmischten Offshore-Gürtel seewärts der Barriereinseln und Sandbänke. Im Sublitoral hinter den Barriereinseln kommen Arten vor, welche der Trockenheit bei Ebbe nicht standhalten können, jedoch das reichhaltige Nahrungsangebot und den Schutz vor starken Wellen nutzen, gemeinsam mit Arten, die hauptsächlich in der intertidalen Zone verbreitet sind. Schwämme, Manteltiere und koloniebildende hydrozoale Polypen, die an Muschelbänken haften, sind zumeist auf sublitorale Sandbänke beschränkt. Die schönsten Kolonien werden von Polypen der Art *Sertularia cupressina* gebildet. Früher wurden diese mit dem Schleppnetz heraufgeholt, getrocknet und in hellen Farben angemalt, um sie zu Dekorationszwecken zu verwenden, bis sie von Kunststoff-Nachahmungen auf dem Markt ersetzt wurden.

Riffe werden gebildet von Generationen von Würmern, die ihre Röhren aus Sandkörnern errichten und aneinander befestigen. Die Art *Sabellaria spinulosa* ist so in der Lage, massive, solide Riffe von bis zu 50 cm Höhe zu bilden. Diese Riffe wurden zuletzt nur noch im deutschen Teil des Wattenmeeres gefunden. Die Schleppnetzfisherei und Änderungen der Strömungsbedingungen gelten als Hauptgrund für den Niedergang der Sabellaria-Riffe. Da die Schleppnetzfisherei zu meist zum Offshore-Gürtel verlagert wurde, kann man damit rechnen, dass sich die Sabellaria-Riffe wieder erholen. Ähnlich könnte es möglicherweise auch Bänke der Europäischen Auster, die schon zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts zum Teil durch Übernutzung verschwunden sind, künftig wieder geben. Der subtidale Meeresgrund bietet auch einen Lebensraum für den Gemeinen Seestern *Asterias rubens*. Die intertidale Zone ist ihm offenbar deswegen verwehrt, weil Möwen bei Ebbe besonders gern Jagd auf ihn machen.

Die sublitoralen Sandbänke und tiefen Priele dienen der Fauna der Gezeitenzone auch als Rückzugsgebiet, wenn die jahreszeitlichen Bedingungen dort zu hart werden. Insbesondere die jungen Krabben, Garnelen und Fische, welche die Wattflächen nutzen, wandern früh mit dem ablaufenden Wasser in das Sublitoral und kehren mit der nächsten Flut zurück. Manche, wie die Strandkrabbe *Carcinus maenas*, überwintern im Sublitoral, beginnen jedoch ab dem Frühjahr, mit den Gezeiten zwischen dem Sublitoral und dem Eulitoral zu pendeln. Krabben sind sehr wichtige Beutejäger, die häufig den gesamten Nachwuchs von Muscheln dezimieren.

### Ästuarie

Ästuarie können definiert werden als von den Gezeiten beeinflusste Übergangszonen zwischen einer marinen und einer fluvialen Umwelt. Weltweit stellen Ästuarie und Deltas die wichtigsten Küstenfeuchtgebiete dar. Das ist im Wattenmeer anders. Auch wenn ästuarine Habitate durchaus vorhanden sind, bilden sie kein vorherrschendes Merkmal und weisen im Vergleich zu marinen Teilen des Wattenmeeres nur eine geringe Fläche auf. Trotzdem sind sie für das Ökosystem Wattenmeer von hoher Bedeutung, und zwar (1) mit ihren Einträgen über die Flüsse, z.B. Nährstoffe und toxische Substanzen, (2) als Wanderwege für diadrome Fische wie Flunder (*Platichthys flesus*), Stint (*Osmerus eperlanus*) und Aal (*Anguilla anguilla*), und (3) als spezielles Habitat, das durch eine starke Variabilität der Salinität, des Tidenhubs und der Trübung charakterisiert ist. Aus ökologischer Sicht sind Ästuarie wichtig für Wanderungen von einer

ganzen Reihe von Arten, und sie werden darüber hinaus von verschiedenen obligatorischen Brackwasserarten bewohnt, weshalb sie für den Naturschutz von besonderer Bedeutung sind. Allerdings sind die Ästuarie im Vergleich zum Wattenmeer vom Menschen stark verändert worden, weshalb nur einige Teile als Naturschutzgebiete unter Schutz stehen. Nur das Ästuar der Ems befindet sich teilweise im angemeldeten Gebiet. Bei diesem Ästuar handelt es sich um ein flaches mesotidales Ästuar mit ausgedehnten Schlickwattflächen.

Darüber hinaus ist eine Vielzahl von Sielen vorhanden, die Süßwasser aus dem Hinterland in das Wattenmeer einleiten. Einige davon sind mit einer Abflussmenge von wenigen m<sup>3</sup> je Sekunde nur recht klein, im niederländischen westlichen Wattenmeer allerdings führt ein Schleusenkanal im Afsluitdijk des IJsselmeeres im Mittel 500 m<sup>3</sup> pro Sekunde zu. Da die Einleitung auf Niedrigwasserzeiten beschränkt ist, werden zu diesen Zeiten über 2.000 m<sup>3</sup> je Sekunde eingeleitet, was das Dreifache der Abflussmenge der Elbe ist. Diese Art der Entwässerung verursacht in diesem Teil des Wattenmeeres ästuarine Charakteristika, auch wenn diese nicht ganz natürlichen Ursprungs sind. Allerdings besteht der Hauptunterschied des Wattenmeeres im Vergleich zu anderen Küstenfeuchtgebieten neben seiner überragenden Größe darin, dass marine (euhaline und polyhaline) Bedingungen in der Gezeitenzone vorherrschen.

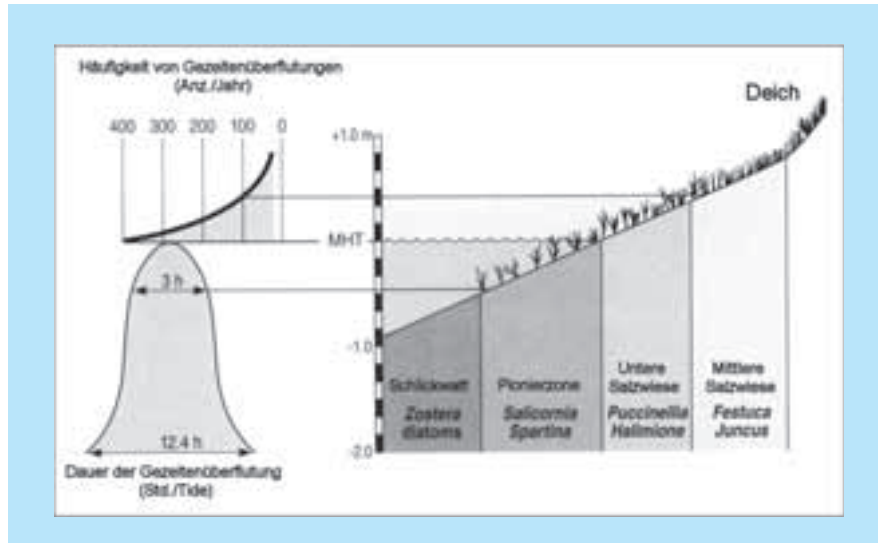
### Salzwiesen

Salzwiesen und Mangroven setzen sich aus aufrecht stehenden Pflanzen zusammen. Diese Pflanzen sind entwicklungsgeschichtlich terrestrischen Ursprungs, tolerieren jedoch Meerwasser. Anderswo auf der Welt können sie die Tidezone bis etwa zur Linie der Gezeitenmitte besetzen und weisen eine Vegetationshöhe von mehr als einem Meter auf. Dies ist im Wattenmeer nicht der Fall. Mangroven fehlen wegen niedriger Temperaturen, und Salzwiesen sind zumeist auf die supratidale Zone beschränkt, die nicht regelmäßig bei jedem Hochwasser überflutet wird. Nur einige wenige Pionierpflanzen dringen bis in die Tidezone bis etwa zur Nipptidenlinie vor, was einer durchschnittlich dreistündigen Überflutung je Gezeitenzyklus entspricht (Abb. 2.9). Des Weiteren weisen Wattenmeer-Salzwiesen nur selten Vegetationshöhen von über einem Meter auf. Vorherrschend sind Gräser und Krautpflanzen oder niedrige Sträucher von weniger als einem halben Meter Höhe. Bäume kommen in diesen Salzwiesen nicht vor.

### Vegetation und Topographie

Bei den Salzwiesen des Wattenmeeres handelt es sich um natürlich gewachsenes, offenes

Abbildung 2.9:  
Zonierung von Salzwiesen  
im Verhältnis zur Dauer und  
Häufigkeit von Gezeiten-  
überflutungen und zu ihrer  
Höhe (Quelle: Esselink,  
2000).



Grasland mit biotopspezifischen Pflanzen von großer Schönheit und Vielfalt. Salzwiesen weisen vielfältige Erscheinungsbilder auf. Sie können reich an Blüten sein, sie können recht vielfältige, gemischte Bestände von spezialisierten Pflanzen und Generalisten aufweisen, die an gestörte Regimes angepasst sind, oder werden vollständig von einer oder zwei Grasarten beherrscht, die monotypische Vegetationsbestände bilden. Grundsätzlich nimmt die Diversität von der Pionierzone bis zur selten überfluteten oberen Salzwiesenzone zu. Die höchste Vielfalt ist in sandigen Salzwiesen und in der Übergangszone zu Dünen anzutreffen. Die Reichweite von Salzwiesen-Pflanzenpopulationen ist seewärts generell durch ihre Fähigkeit begrenzt, Meerwasserüberflutungen standhalten zu können.

Landeinwärts sind sie eher durch Konkurrenz begrenzt, insbesondere infolge Beschattung durch andere Pflanzen.

Dementsprechend sind die am höchsten spezialisierten Salzwiesenpflanzen in der unteren Zone zu finden, wohingegen die oberen Salzwiesen auch Generalisten mit großer Toleranzbreite enthalten, die auch außerhalb von Salzwiesen häufig sein können. Pflanzen in einer Salzwiese sind entweder an die Salinität angepasst oder regulieren den Salzgehalt in ihren Zellen. Manche der Salzwiesen-Halophyten sind Sukkulente, die einen hohen Salzgehalt durch Erweiterung der Vakuolen in ihren Zellen ausgleichen (z.B. *Salicornia ssp.*, *Suaeda maritima*). Andere können Salz durch spezielle Drüsen ausscheiden (z.B. *Limonium vulgare*,

Salzwiese  
(Photo: Klaas Kreuijer).





Salzwiese auf der Insel  
Griend  
(Photo: Jan van de Kam).

*Spartina anglica*) oder haben Salzblasenzellen, die sich mit Salz füllen, anschließend absterben oder platzen, womit die Pflanze das Salz abstößt (z.B. *Atriplex ssp.*). Wieder andere sammeln offenbar einfach Salz in ihren Blättern an, bis sie zum Ende der Vegetationsperiode absterben (z.B. *Juncus gerardii*).

Unter den Bedingungen eines Meeresspiegelanstiegs werden Salzwiesen als Biotop durch Anwachs weiterbestehen. Mit älter werdender Vegetation kann es dabei dazu kommen, dass sich die Zonierung allmählich landeinwärts verlagert. Zuwachs wird durch anorganische Sedimente erreicht, die bei Überflutungen aus den Watten herangeführt werden, sowie durch organische Stoffe, die von der Salzwiesenvegetation selbst stammen. Die vertikalen Zuwachsraten werden mit zunehmender Höhe der Salzwiese über NN und mit zunehmender Entfernung von Wattflächen oder Prielen, die durch Salzwiesen mäandrieren und sich verzweigen, zumeist geringer. Eine hohe und dichte Vegetation ist ebenfalls förderlich für das Salzwiesenwachstum. Diese Schwankungen verursachen eine recht unregelmäßige Topografie und ein komplexes, mosaikähnliches Vegetationsmuster. Des Weiteren entstehen wassergefüllte Mulden, die vegetationslos oder nur spärlich bewachsen sind. Diese Mulden können zu Salzwiesentümpeln erodieren, und bei diesen kann letztlich eine Verbindung zu einem Priel entstehen. Es ist somit im Wesentlichen die Vegetation, welche dieses hoch komplexe und unregelmäßige,

dynamische Biotop-Mosaik von Salzwiesen entstehen lässt.

Während die Salinität in Salzwiesenmulden in Trockenperioden hoch sein kann, ist sie am oberen Ende von Salzwiesen, wo diese an Dünen grenzen, nur gering. Hier sickert häufig Süßwasser ein, was Brackwasser-Biotope entstehen lässt. Bei unbeweideten Salzwiesen dominiert dort das Schilf *Phragmites australis*, wie dies auch in den inneren Teilen von Flussmündungen der Fall ist. So erreicht Schilf in der Elbmündung außerhalb des angemeldeten Gebietes unter makrotidalen Bedingungen eine Höhe von bis zu 4 m.

Je nach Sedimentzufuhr und Welleneinwirkung kann der seeseitige Rand von Salzwiesen eine Pionierzone in unterschiedlicher Breite aufweisen, die sich hauptsächlich aus Queller *Salicornia ssp.* und dem Schlickgras *Spartina anglica* zusammensetzt. Während ersterer einjährig und recht kurzwüchsig ist, wächst letzteres in dichten Büscheln, die sich seitwärts ausbreiten und sich schließlich zu zusammenhängenden Flächen vereinigen können. An Standorten mit geringer Sedimentzufuhr werden Salzwiesen am seeseitigen Rand zerklüftet und ziehen sich zurück, und es bildet sich keine Pionierzone mit allmählicher Besiedlung der Tidezone. Großräumig ist diese Instabilität der Kanten nicht als Gefahr für dieses Biotop aufzufassen, da sich das erodierte Material anderswo ansammeln kann und dort der Pioniervegetation eine erneute Besiedlung erlaubt.

#### Tiere

Während die auf den Watten vorkommenden Organismen vorherrschend marinen Ursprungs sind, ist in Salzwiesen die Zahl der Lebewesen terrestrischer Herkunft um ein Vielfaches höher als die mariner Algen und mariner Wirbelloser. Eine überaus häufig vorkommende Meeresschnecke jedoch, sehr ähnlich der im Watt zahlreich anzutreffenden Wattschnecke *Hydrobia ulvae*, ist *Assiminea grayana*. Sie weidet in der feuchten Mikroumwelt unter dichter Vegetation dort vorkommende Mikroalgen ab. Obwohl die adulten Schnecken auf die Salzwiesen beschränkt sind, läuft ihre Larvalentwicklung interessanterweise noch planktonisch in den Gezeitengewässern ab. Dies sichert eine weite Verbreitung. Diese Meeresschnecke mit Vorderkiemen bewohnt oft denselben Lebensraum und hat dieselbe Ernährungsweise wie eine Lungenschnecke (*Ovatella myosotis*), die terrestrischen Ursprungs und daher zur Atmung von Luft mit Lungen ausgestattet ist.

Aquatische Arten der Mikrofauna sind an die stark variablen Feuchtigkeits- und Salinitätsbedingungen in Salzwiesen besonders angepasst. Eine Untersuchung von Strudelwürmern hat gezeigt, dass viele Arten der spezialisierten Brackwasserfauna angehören. Sie gedeihen in Salzwiesen, wo die Salinität zwischen Überflutungszeiten bei Sturmfluten und Perioden starken Regens schwankt. Bei zu großer Trockenheit oder anderen widrigen Verhältnissen kapseln sich einige dieser Arten sogar ein und warten in diesem Ruhezustand günstigere Bedingungen ab.

Bei der überwiegenden Mehrzahl der Wirbelloser in den Salzwiesen handelt es sich um terrestrische Gliederfüßer. Großenteils weisen sie morphologische Anpassungen auf, damit kein Salzwasser in ihren Körper eindringt. So haben manche ein dichtes Fell wie ein Haarkleid, das sicherstellt, dass ein Luftfilm zwischen den Haaren eingeschlossen wird, wenn der Organismus mit Wasser bedeckt wird. Derartige Luftfilme wirken als physikalische Kiemen. Salinitätstoleranz, osmotische und ionische Regulierung sowie Vermeidungsverhalten in Überflutungsperioden sind ebenfalls recht häufig anzutreffen. Andererseits ist es kurios, dass Spinnen wie *Erigone arctica* (Micryphantidae) und *Leptorhoptrum robustum* (Linyphiidae) unter Wasser Netze weben.

Eine häufige Lebensweise für terrestrische Gliederfüßer sind endophage oder endoparasitäre Verhaltensweisen, um von den harten Bedingungen der physikalischen Umgebung teilweise unabhängig zu werden. Ein hoher Anteil (ca. 60%) der küstenbewohnenden Schmetterlinge (zumeist

*Microlepidoptera*) sowie einige Käferarten verbringen ihr Larvenstadium im Inneren der Wurzeln, Stängel, Sprosse, Blätter oder Blüten von Salzwiesenpflanzen. Endoparasitismus im Larvenstadium ist bei mehr als 100 Hautflügler-Insektenarten in den Salzwiesen des Wattenmeeres anzutreffen.

Auf die Salzwiesen des Wattenmeeres entfallen rund 20% dieses Biotoptyps an den Küsten des europäischen Atlantiks und der Ostsee. Sie stellen für riesige Schwärme von durchziehenden Wasservögeln und für Brutvögel einen unverzichtbaren Lebensraum dar. Viele kommen nur zum Rasten bei Flut, bis das Watt wieder zur Nahrungssuche zugänglich wird. Salzwiesen sind jedoch auch wichtige Brutgebiete für verschiedene Watvögel, Seeschwalben und Möwen, Löffler und einige Sperlingsvögel. Der Austernfischer *Haematopus ostralegus* ist einer der häufigsten Brutvögel im Wattenmeer. Die höchsten Bestandsdichten sind in den Salzwiesen auf den Inseln anzutreffen. Die Brutpaare sind territorial, wobei ein Paar durchschnittlich etwa einen Hektar beansprucht. Am vorteilhaftesten sind Brutplätze nahe am Salzwiesenrand in der Nachbarschaft der Wattflächen, die der Nahrungssuche dienen. Bis sich eine Chance ergibt, eines dieser hochwertigen Reviere zu besetzen, muss ein Paar oft jahrelang warten. Andere Paare entscheiden sich für ein Brutrevier in größerer Entfernung zum Rand und beginnen früher im Leben mit der Jungenaufzucht, ihr Gesamtfortpflanzungserfolg ist jedoch möglicherweise geringer, weil sie zur Nahrungssuche und zum Füttern ihrer Jungen die Reviere anderer Paare erst überfliegen müssen. Infolgedessen verhungern ihre Küken häufig.

Ringelgänse *Branta bernicla* und Nonnengänse *Branta leucopsis* nutzen die Salzwiesen auf dem Frühjahrszug zum Wiederauffüllen ihrer Körperfettdepots. Dies ist von wesentlicher Bedeutung, damit sie ihre weit entfernten Brutgebiete erreichen können. Eine Untersuchung von Salzwiesen auf der Insel Schiermonnikoog hat gezeigt, dass das Abweiden durch Nonnengänse die Qualität der Vegetation für die Vögel verbessert hat. Dabei wurde ein positiver Rückkopplungseffekt zwischen höherer Abweide-Intensität und Effizienz der Nahrungssuche auf kurzgeweideter üppiger Vegetation nachgewiesen. Dies war der Fall bei wenig produktiver Vegetation, wohingegen hoch produktive Standorte eine dichte und hohe Vegetation entwickelten, die für Pflanzenfresser ungünstig ist.

#### Modifizierte Salzwiesen

Im Wattenmeer weist etwa ein Drittel aller Salzwiesenflächen die oben beschriebenen natürlichen



Salzwiesentyp	Niederlande	Niedersachsen	Schleswig-Holstein	GESAMT
Jahre	1995-2002	1997	2001-2002	
<b>1. Barriere Inseln</b>				
A Barrierebedingt (inkl. Vorland)	3.500	2.820	1.130	7.450
B Grünstrände	380	310	0	690
C1 Sommerpolder	0	60	0	60
C2 (Sommer-)Polder mit Deichrückbau	45	150	0	195
<b>2. Festland</b>				
A Barrierebedingt	0	0	730	730
B Vorland-Marsch	4.000	5.430	7.470	16.900
C1 Sommerpolder	960	1.540	0	2.500
C2 Sommerpolder mit Deichrückbau	295	90	0	385
<b>3. Halligen</b>	45		2110	2.155
<b>GESAMT</b>	<b>9.225</b>	<b>10.400</b>	<b>11.440</b>	<b>31.065</b>

Tabelle 2.2: Fläche von Salzwiesentypen (ha) im Wattenmeer einschließlich Pionierzone mit Ausnahme von Niedersachsen. Als Grenze zwischen Pionierzone und vegetationslosem Boden wird ein Bewuchs von 5% (10% in Schleswig-Holstein) festgelegt (Bakker et al. 2005). Barrierebedingte Salzwiesen sind überwiegend in geschützten Inselteilen zu finden. Grünstrände sind Salzwiesen, die auf ausgedehnten Sandflächen der Seeseite von Inseln wachsen (Quelle: QSR 2004).

Abläufe mit Anwachs, Erosion und vielfältiger Vegetation auf. Vollständig natürliche Salzwiesen überwiegen auf den Barriereinseln sowie im nördlichen Wattenmeer auch hinter Sandbarrieren des Festlands. Bei der Mehrzahl der Flächen auf dem Festland sind die Salzwiesen jedoch das Werk des Menschen. Am seeseitigen Rand wird der Anwachs durch Lahnungen aus Buschwerk erleichtert. Diese werden in einem rechteckigen Muster angelegt. Die Lahnungen erreichen oft eine Höhe von einem Meter und werden aus zwei parallelen Reihen von Holzpfählen mit dazwischen befestigtem Buschwerk errichtet. Diese Lahnungen sind wasserdurchlässig, dämpfen die Brandung und verbessern die Sedimentation.

Zusätzlich zu den Lahnungen werden parallele Gräben ausgehoben, um die Entwässerung zu erleichtern und die Ansiedlung von Vegetation und deren Wachstum zu fördern. Dabei führen kleine Entwässerungsgräben zu größeren Abflussgräben, die Drainagewasser ins Watt ableiten. Die Entwässerung durch zahlreiche Gräben verhindert Stauwasserbildung. Die Vegetation in diesen vom Menschen gemachten Salzwiesen wurde früher intensiv durch Vieh beweidet, um den Bewuchs kurz zu halten, der häufig nicht mehr als eine Fingerlänge erreichte. Unter diesen Bedingungen herrschen in tiefer- und höhergelegenen Marschen die Gräser *Puccinellia maritima* bzw. *Festuca rubra* vor. Zur Steigerung des natürlichen Werts dieser Salzwiesen wurden Weidewirtschaft und Entwässerung reduziert oder ganz aufgegeben. Heute lässt man einen Großteil der künstlichen Salzwiesen entsprechend den geomorphologischen Bedingungen des Lebensraums ungestört wachsen. Die landseitige Begrenzung dieser buhngeschützten und entwässerten Salzwiesen ist fast immer ein

Erddeich, mit dem Überflutungen des Hinterlands verhindert werden sollen. Der Zweck dieses Vorlands vor einem Deich ist es, die Wellenenergie bei Sturmfluten zu brechen.

Im südlichen Wattenmeer wird das höhere Vorland häufig durch einen Sommerdeich geschützt, dessen Höhe ausreicht, um Überflutungen im Sommer abzuhalten, wohingegen ein derartiger Deich durch winterliche Sturmfluten überspült werden kann. Das Vorland zwischen Sommerdeich und Hauptdeich wird als Sommerpolder bezeichnet. Hier wird die Vegetation nicht mehr von Salzpflanzen dominiert. Sommerpolder dienen hauptsächlich der Verbesserung der Viehhaltung. Bei einigen der Sommerpolder hat man sich teilweise zu einem Rückbau der Deiche entschlossen, um eine vielfältigere Salzwiesenvegetation wiederherzustellen (Tabelle 2.2). Auf den Halligen im nördlichen Wattenmeer herrscht ein Salzwiesentyp vor, der der höheren Salzwiese auf dem Festland ähnelt. Die Küsten der Halligen wurden mit Deckwerken versehen, um die Kantenerosion der Salzwiesenränder zu stoppen, die zumeist viel höher als im umgebenden Watt ist. Die Vegetation auf den Halligen wird beherrscht von *Festuca rubra* und *Juncus gerardi*.

Traditionell wurden die Salzwiesen als Viehweide genutzt, im südlichen Wattenmeer sind dies zumeist Rinder und im nördlichen Wattenmeer überwiegend Schafe. Auf den Salzwiesen des Festlands wurde intensive Weidewirtschaft betrieben, da man annahm, dass sich der aus kurzer und dichter Vegetation ergebende Rasen für die Verhinderung von Erosion im Vorland vor den Deichen besser eignet als natürliche Vegetation. Es wurde jedoch nachgewiesen, dass höherer Bewuchs dieselbe Funktion erfüllt. Dementsprechend hat

Regenbogen über einer  
Salzwiese  
(Photo: Martin Stock).



man die Beweidungsintensität nunmehr generell verringert, um eine höhere Pflanzenvielfalt zu ermöglichen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass im Wattenmeer eine bemerkenswerte Vielfalt von Salzwiesentypen anzutreffen ist. Überwiegend bestehen diese aus einem artenreichen dynamischen Mosaik verschiedener Vegetationsflächen. Ein eher monotones Grasland herrscht dort vor, wo entweder intensive Weidewirtschaft betrieben wird oder – bei fehlender Beweidung – eine hohe Nährstoffzufuhr erfolgt. Barrierebedingte Salzwiesen sind häufig vollständig auf natürliche Weise entstanden, während die anderen zumeist auf das Wirken des Menschen zurückzuführen sind bzw. aus Gründen des Küstenschutzes unterhalten werden. Der barrierebedingte Salzwiesentyp stellt ein seltenes Naturerbe dar, während der letztere Typ ein markantes kulturelles Erbe ist, das den Kampf des Menschen mit dem Meer dokumentiert. Auf beide Typen zusammen entfällt eine Fläche von 400 km<sup>2</sup> im gesamten Wattenmeergebiet und etwa 300 km<sup>2</sup> im angemeldeten Gebiet.

### Strände und Dünen

Strände und Küstendünen bilden gemeinsam ein morphogenetisches Biotopsystem. Von den trockenen Strandteilen landeinwärts gewehter Sand fängt sich in verschiedenen Pionierpflanzen. Im Wattenmeer ist die wichtigste dünenbildende Art der Gewöhnliche Strandhafer *Ammophila arenaria*. Dieser ist in der Lage, mit dem sich ansammelnden

Sand nach oben zu wachsen. Der Strandhafer befestigt den Sand jedoch nicht gänzlich. Vielmehr hält der äolische Sandtransport an, wenn auch mit vermindertem Tempo. Es kann vorkommen, dass eine Düne von einer anderen überlagert wird. Auf diese Weise kommt es zu Dünenhöhen von mehr als 20 m. Über dieser Höhe werden die Windkräfte so stark, dass der Strandhafer den Sandtransport nicht mehr verlangsamen kann, weshalb vegetationslose Wanderdünen entstehen. Diese wandern entsprechend der vorherrschenden Windrichtung überwiegend von West nach Ost. Wanderdünen können die Leeseite von Barriereinseln erreichen und versorgen dort Strände und Wattflächen mit neuem Sand. Ökologisch sind Strände und Dünen mit den anderen Lebensräumen verknüpft, nicht nur durch Sandtransport, sondern insbesondere auch durch Vögel, die auf Strände und Dünen als wichtige Lebensräume zur Nahrungssuche, zum Brüten und zum Rasten angewiesen sind.

#### Strände und Sandbänke

Alle Strände im Wattenmeer sind sandig und befinden sich zumeist auf der Nordseeseite von Barriereinseln. Festlandsstrände sind im zentralen Wattenmeer bei Cuxhaven und an der Spitze der Halbinsel Eiderstedt zu finden. Während diese Strände in der Vergangenheit als grässliche Orte betrachtet wurden, zumeist von Seeleuten, die in Gefahr waren in der Brandung zu stranden, gelten sie heute als überaus attraktive Erholungsorte und bilden eine wesentliche Grundlage des Fremdenverkehrs in der Region. Sandinseln wie



Strand auf Norderney  
(Photo: Imke Zwoch).

Trischen, Memmert und Rottumerplaat sowie riesige, abgelegene Sandbänke wie die nordfriesischen Außensände, Blauort im Dithmarscher Wattenmeer und Richel im niederländischen Teil bilden einen weiteren wichtigen Bestandteil von Sandhabitaten im angemeldeten Gebiet.

Sandstrände sind die physikalisch dynamischsten Systeme der Meeresküste. Die Wellenenergie in Verbindung mit der Größe von Sedimentpartikeln und dem Tidenhub stellen wesentliche Strukturierungskräfte für die Strandmorphologie sowie für die Zusammensetzung der Biota dar, die den Sand bewohnen (Abb. 2.10). Die wellenbremsende Flachwasserzone des Strandsystems erstreckt sich ohne deutliche seeseitige Grenze weit in die Nordsee. Die Brandungszone beginnt mit küstenparallelen Sandbänken und ist von Land aus als die Brechpunkt-Linie der heranrollenden Wellen erkennbar. Auf die Sandbänke folgt ein breiter Trog, bis die Wellen ihre verbleibende Energie in der Schwappzone zerstreuen. Dies nennt man auch die Strandlinie, die in etwa der Intertidalzone entspricht. Sie endet häufig in einem deutlich erkennbaren Sandabbruch oder dehnt sich auf eine erweiterte Strandebene aus, die nur bei schweren Stürmen zu einem Teil der Schwappzone wird, wenn die Wellen bis zum Fuß der Dünen reichen.

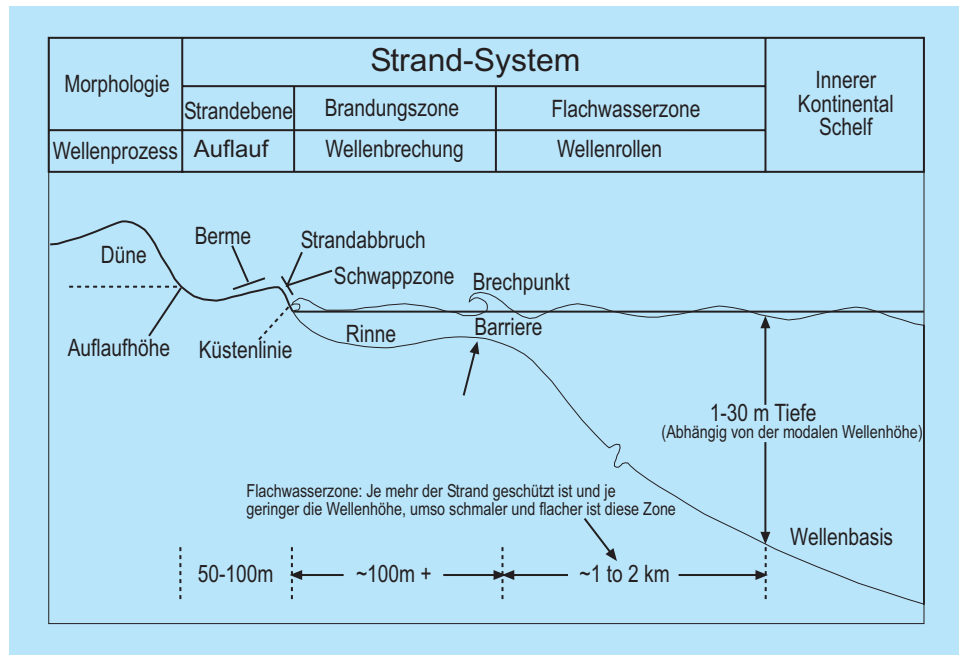
Im Wattenmeer sind drei Strandtypen gut vertreten. *Dissipative Strände* repräsentieren das Hochenergieende des Strandspektrums. Sie sind das Produkt großer Wellen, die sich über Feinsand

bewegen, was zu einer flachen Strandlinie und breiten Brandungszone führt. Dissipative Strände haben zumeist relativ stabile Morphologien und weisen beim Wasserlinienverlauf nur minimale Veränderungen auf. Sie sind der vorherrschende Typ im südlichen Wattenmeer. Das Niedrigenergieende des Strandspektrums wird durch *reflektive Strände* repräsentiert. Sie entwickeln sich bei einer Kombination von niedrigen Wellen und/oder längeren Wellenperioden oder Grobsand. Reflektive Strände haben eine relativ schmale Schwappzone, und eine Brandungszone fehlt ganz. Die Wellen schlagen ungebrochen an Land, wo sie kollabieren oder an einer steilen Strandlinie entlang aufsteigen. Unter derartigen Bedingungen wird Sand landeinwärts transportiert, weshalb häufig Strandwälle entstehen. Im Wattenmeer sind reflektive Strände nicht häufig und befinden sich zumeist an den gebogenen Spitzen von Barriereinseln.

*Intermediäre Strände* repräsentieren eine Übergangsform zwischen energiereichen dissipativen Stränden und energiearmen reflektiven Stränden. Sie treten bei einer Vielzahl unterschiedlicher Bedingungen auf, die mäßige bis hohe Wellen, feinen bis mittelgroben Sand und längere Wellenperioden umfassen können. Küstenlängsseitig weisen sie eine ausgeprägte Variabilität auf, die durch eine alternierende Riss- und Sandbanktopographie verursacht wird. Intermediäre Strände sind beim Sediment austausch am beweglichsten.

Strandorganismen sind nahezu ausnahmslos

Abbildung 2.10:  
Das Strandsystem (Quelle:  
I. Menn, 2001).



marinen Evolutionsursprungs. Ihre Verbreitung richtet sich weitgehend nach den physikalischen Gegebenheiten. Den Wellen ausgesetzt zu sein, hat eine stark beeinträchtigende Wirkung auf die benthische Makrofauna, die an Häufigkeit und Diversität von reflektiven zu dissipativen Stränden zunimmt. Die kleinere und hochgradig vielfältige Interstitialfauna (Sandlückenfauna) von Sandstränden (Mikro- und Meiofauna) gedeiht an intermediären Stränden am besten. Diese Organismen sind gegen die physikalischen Extreme der Strandumwelt dadurch einigermaßen geschützt, dass sie während des gesamten Gezeitenzyklus weit unter der Oberfläche leben.

Der häufigste makrofaunale Bewohner von Sandstränden im Wattenmeer ist der vielborstige Wurm *Scolecoclepis squamata*. Er hat eine grünliche Farbe, wird bis zu 8 cm lang und besitzt zwei Tentakeln, um sich von schwebenden sowie abgelagerten Nahrungspartikeln zu ernähren. Zusammen mit einigen Amphipoden ist dieser Wurm die Hauptnahrung von Sanderlingen (*Calidris alba*), welche die Strände absuchen. Dieser kleine Watvogel läuft mit erstaunlicher Geschwindigkeit vor den brechenden Wellen umher und ist zwischen Spätsommer und Frühjahr sehr häufig anzutreffen. Zu dieser Zeit ist er schwarzweiß gefärbt, während sein Brutkleid, das er in seinen arktischen Brutgebieten trägt, eher bräunlich ist. Möwen versammeln sich häufig in riesigen Schwärmen am Strand, insbesondere nach Sturmfluten, bei denen am Grund lebende Tiere in der Brecherzone

aufgewirbelt und an die Strandlinie gespült werden. Bei ruhiger See suchen oft Seeschwalben die Brandungszone nach Fischen ab.

Interessanterweise ist die zahlreiche Interstitialfauna von Sandstränden kaum mit größeren Organismen in der Nahrungskette verknüpft. Am Anfang der kurzen Nahrungskette stehen organische Zufuhren, die von den Wellen in den durchlässigen Sand eingespült werden, sowie einige Mikroalgen, die an Sandkörnern haften. Diese werden von interstitialen Aas- und Pflanzenfressern aufgenommen, die ihrerseits von Fleischfressern von ähnlich geringer Körpergröße erbeutet werden. Vorherrschend unter diesen ist der Strudelwurm *Notocaryoplanelle glandulosa* (Otoplanidae). Er ist nur wenige Millimeter lang, transparent, und bewegt sich blitzartig durch die Sandlücken. Er kann sich fest an Sandkörner klammern, aber auch sehr schnell wieder loslassen. Damit kann er sich in der turbulenten Zone an der unteren Strandlinie exponierter Küsten behaupten.

In dem trockenen Sand oberhalb der Reichweite heranschwappender Wellen leben nahe der Driftlinie mehrere Arten luftatmender Sandflöhe (talitride amphipode Krebstiere). Sie sind häufig in übergroßer Zahl anzutreffen und ernähren sich überwiegend nachts von organischen Abfällen, die an Land gespült werden. An manchen Stränden hat sich eine ganz besondere Ansammlung von Mikrobiota entwickelt. Dieses Phänomen bezeichnet man als Farbstreifenwatt, das vier deutlich unterscheidbare Schichten aufweist, von denen

die oberen drei nur wenige Millimeter dick sind. Die Sediment-Oberflächenschicht ist bräunlich und enthält Kieselalgen (Mikroalgen der Gattung Bacillariophyceae). Darunter befindet sich eine Schicht blaugrüner „Algen“ (Cyanobacteria), gefolgt von einer Schicht purpurner Bakterien. Alle drei Organismen führen Photosynthese durch, wobei letztere Schwefelwasserstoff als Elektronenakzeptor an Stelle von Wasser aufspalten. Diese Schichten liegen auf einer tiefen schwarzen Zone auf, wo Schwefelbakterien in übergroßer Zahl vorkommen. Solche Farbstreifenwattflächen sind von den Strandebenen der Inseln Amrum und Mellum und von den Festlandsstränden in St. Peter-Ording beschrieben.

Zwei auf der Roten Liste verzeichnete Vogelarten brüten vorzugsweise auf dissipativen Stränden und zwischen den Wällen von reflektiven Stränden: der Seeregenpfeifer (*Charadrius alexandrinus*) und die Zwergseeschwalbe (*Sterna albifrons*). Ihr Bestand ist deswegen gefährdet, weil sie vorzugsweise leider an denselben Stränden brüten, die auch für Freizeitzwecke am attraktivsten sind. Im Winter sind Schneeammern (*Plectrophenax nivalis*) häufig am Spülsaum anzutreffen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass im Wattenmeergebiet Sandstrände von erheblicher Ausdehnung und Vielfalt anzutreffen sind. Die Biota unterscheiden sich deutlich von denen der Offshore-Zone und der Tidezone. Strände leisten mit ziemlich einzigartigen Lebensformen einen erheblichen Beitrag zur Gesamtdiversität der Fauna. Im Gegensatz zum Watt üben die Organismen nur eine geringe Wirkung auf ihren Lebensraum aus. Die physikalischen Faktoren bestimmen die Lebensformen, die meist recht klein sind.

#### Dünen

Küstendünen entwickeln sich dort, wo Sand an trockenen Stränden in Bewegung versetzt und landeinwärts geweht wird. Der Sand fängt sich in Pflanzen, die eine Abfolge aus Primär-, Weiß-, Grau- und Braundünen entstehen lassen. Diese Trockendünenvegetation (Xerosere) alterniert mit Feuchtdünenvegetation (Hygrosere) in den

Dünentälern. Mit wenigen Ausnahmen (z.B. Halbinsel Eiderstedt) ist das Dünenhabitat auf die Barriereinseln des Wattenmeeres beschränkt. Trockendünenvegetation spielt mit einem Anteil von 85% gegenüber Feuchtdünenvegetationstypen in den Dünentälern (Tabelle 2.3) eine dominierende Rolle. Die in das angemeldete Gebiet einbezogenen Dünen kommen hauptsächlich auf den ostfriesischen Inseln und an einigen wenigen Stellen des Festlands vor.

Die Dünensukzession beginnt mit Primärdünen und fängt gelegentlich sogar von einer Driftlinie trockener Sandböden aus an. Das salztolerante Gras *Agropyron junceum*, das leicht oberhalb der feuchten Strandlinie wächst, ist die häufigste Pionierpflanze, welche die Dünenbildung einleitet. Dabei nimmt die Salinität mit zunehmender Ansammlung von Sedimenten im Schutz des Grases immer mehr ab. Dieser Effekt wird bei Fehlen weiterer Meeresüberflutungen durch die Wirkung von Regenfällen noch gesteigert.

Sobald die Salinität gering genug ist, breitet sich der üppig wachsende Strandhafer *Ammophila arenaria* aus. Mit fortschreitender Aufsandung wächst er nach oben, wobei ein ausgedehntes Wurzelsystem mit dem Grundwasser in Kontakt bleibt. Mit Strandhafer bewachsene Dünen nennt man Weißdünen, da vegetationsloser Sand nach wie vor sichtbar ist und vom Wind in Bewegung gehalten wird. Die Wuchsfreude des Strandhafers lässt nach, wenn Dünen älter werden und Nährstoffe verlieren. Häufig greifen auch Nematoden die Wurzeln an und schwächen so den Strandhafer weiter. Dies ermöglicht einer vielfältigen Gruppe anderer Gräser, krautartiger Pflanzen und Sträucher die Besiedlung. Dabei sammelt sich Humus an, woraufhin der weiße Sand grau wird (Graudünen) und im Verlauf der weiteren Sukzession eine bräunliche Farbe annimmt, weil Eisenhydroxide freigesetzt wird (Braundünen).

Dünengrasland herrscht im südlichen Wattenmeer vor, während Dünenheide eher im Norden anzutreffen ist. Das Dünengrasland wird durch Zufuhr von reaktionsfähigem Stickstoff aus der

Dünentypen	km <sup>2</sup>	%
<b>Trockendünenvegetation</b>	<b>38,0</b>	<b>85,5</b>
Primärdünen	2,4	5,3
Weißdünen	7,3	16,5
Dünengrasland	17,9	40,2
Dünenheide	2,0	4,4
Dünenstrauchwerk	7,1	16,0
Dünenwald	1,4	3,1
<b>Feuchtdünenvegetation</b>	<b>6,4</b>	<b>14,5</b>

Tabelle 2.3:  
Dünenvegetationstypen auf einer Gesamtfläche von ca. 45 km<sup>2</sup> im angemeldeten Gebiet (QSR 2004).

Primärdünen  
(Photo: Jan van de Kam).



Luft gefördert und durch Kaninchen und andere Grasfresser erhalten. Dünenheide ist an nährstoffarme Bedingungen angepasst. Die Schwarze Krähenbeere *Empetrum nigrum* gilt als Endstufe der Sukzession, weil die windigen und salzigen Verhältnisse die Entwicklung von Wald stark behindern.

Sträucher zeigen sich oft auf der Leeseite von Weißdünen. Im südlichen Wattenmeer dominiert der Sanddorn *Hippophae rhamnoides*, wo die Sandböden noch kleine Mengen von Kalk enthalten. Diese Kalkabhängigkeit ist der Grund, warum dieser Strauch auf den kalkarmen nördlichen Inseln des Wattenmeeres kaum zu finden ist. Hier ist die Sand-Kriech-Weide *Salix arenaria* weit verbreitet. Baumbewuchs in den Dünen wird nahezu immer durch Bepflanzungen eingeleitet, insbesondere von Kiefern.

Zwischen den Dünenketten kann sich Grundwasser ansammeln, was im Sommer zu feuchten Böden und im Winter zu länger andauernder Überschwemmung führen kann. Die Vegetation in diesen Dünentälern ist von hochgradiger Diversität geprägt und reicht von Pionierpflanzen, die viele extrem seltene Arten umfassen, bis hin zu Sumpfland, das von Gräsern oder Schilfbeständen dominiert wird. Heidebewuchs und Weidengestrüpp kann in den Dünentälern ebenfalls vorkommen, wie auch gelegentlicher Baumbewuchs durch niedrigwüchsige Erlen und Birken.

Die Lebensraumbedingungen in den Dünen

schwanken von extrem trocken bis permanent überschwemmt, von alkalisch bis sauer, von reinem Sand bis zu torfigen Böden und schließlich von Süßwasserverhältnissen bis zu relativ salzigen Bedingungen. Dünen beherrschen die Landschaft der Barriereinseln und bieten ein eindrucksvolles Landschaftsbild. Allerdings sind Dünen auch Bestandteil des Küstenschutzsystems und wurden zu diesem Zweck in der Nachbarschaft von Städten und Dörfern stabilisiert. Der Klifferosion wird häufig durch Bindung des Sands mit Zäunen aus Gestrüpp und durch die Anpflanzung von Strandhafer entgegengewirkt. In Verbindung mit Eutrophierung wurden die Habitatverhältnisse durch diese menschlichen Eingriffe zu Gunsten des Dünengraslands und Strauchwerks auf Kosten von Primär- und Weißdünen verändert.

Neben einer reichen Gliederfüßer-Fauna, insbesondere Ameisen, werden Dünen auch von Amphibien und Eidechsen, Kleinsäugetern und Vögeln besiedelt. Charakteristisch für Feuchtdünenbereiche sind die an einem gelben senkrechten Streifen auf dem Rücken erkennbaren Kreuzkröten (*Bufo calamita*). Nachts steigen die Kreuzkröten sogar die trockenen Dünen hinauf, um dort Insekten zu jagen. Auf fuchsfreien Inseln unterhalten Möwen (*Larus argentatus*, *L. fuscus* und *L. canutus*) in den Dünen große Brutkolonien. Die damit verbundene Zufuhr von Nährstoffen aus dem Meer wirkt sich auffallend auf die Vegetation aus. Gelegentlich brüten auch Eiderenten (*Somateria molissima*)



Weißdünen  
(Photo: Norbert Hecker).

in den Dünen. Andere Brutvögel, die häufig in den Dünengebieten anzutreffen sind, sind die Kornweihe *Circus cyaneus*, die Sumpfohreule *Asio flammeus* sowie Sperlingsvögel wie der Steinschmätzer *Oenanthe oenanthe* und der Neuntöter *Lanius collurio*. Im Spätsommer ernähren sich Regenbrachvögel (*Numenius phaeopus*), Möwen und Stare von den Beeren der Dünensträucher. Hasen sind weit verbreitet, und auf einigen Inseln hat man Kaninchen eingeführt. Beide verändern die Vegetation durch Grasens. Weidewirtschaft wurde früher in den Dünen häufig betrieben, ist jedoch mittlerweile eingestellt.

Die in Dünen im Vergleich zu Salzwiesen geringere Pflanzenproduktion schafft weniger Möglichkeiten für Tiere, die daher vergleichsweise spärlich sind. Andererseits übertrifft die Pflanzendiversität die von Salzwiesen um das Zehnfache, wobei auch zahlreiche seltene und gefährdete Arten vorkommen. Daher stehen im Wattenmeergebiet nahezu alle Dünengebiete unter Naturschutz. Zudem wurden zur Wiederherstellung der Sukzession sowie typischer artenreicher Lebensräume, in denen die Vegetation in der Vergangenheit durch anthropogene Störungen verändert wurde, entsprechende Management-Maßnahmen ergriffen.

### Arten und Populationsgrößen

Küstenfeuchtgebiete mit ihren Salzwiesen, Tidebereichen, Dünen und Stränden gehören zu den dynamischsten Lebensräumen der Erde. Mit dem Auf und Ab des Meeresspiegels in der Vergangenheit wurden sie hin- und her verschoben und

mal verkleinert, mal vergrößert. Terrestrische und limnische Organismen werden vom Meereswasser vor Herausforderungen gestellt, während marine Organismen von den Launen des terrestrischen Klimas geprüft werden. Dementsprechend sind Küstenfeuchtgebiete keine Orte, an denen endemische und konservative Arten überleben und Relikte der Vergangenheit eine sichere Zuflucht finden könnten.

Ein naturgegebenes hohes Maß an Störungen und häufiges Auftreten von Extremereignissen könnte sogar eine generell geringe Biodiversität erwarten lassen. Dies ist im Wattenmeer jedoch nicht der Fall. Der Grund für die hohe Artenzahl sind die vielfachen Lebensmöglichkeiten, zumindest zu bestimmten Zeiten innerhalb eines Lebenszyklus. Zurückzuführen ist dies (1) auf eine hohe Habitatvielfalt, die sich aus den dynamischen Übergängen zwischen Land und Meer ergibt, und (2) auf das reiche Spektrum an Ressourcen, die aus der Produktion des riesigen ozeanischen Reichs angespült, von den Flüssen aus ihren großen Einzugsgebieten zugeführt und durch die hohe biologische Umschlagsrate vor Ort verfügbar gemacht werden. Darüber hinaus ist das Wattenmeer nicht isoliert, sondern liegt in der Mitte von Zugwegen und bietet Möglichkeiten zur Ausbreitung entlang der Küste und der Flüsse sowie über das Meer.

Dieses Kapitel befasst sich mit Gesetzmäßigkeiten der Artenvielfalt und mit Populationen von Leitarten im Wattenmeer. Es wird gezeigt, dass unglaublich hohe Artenzahlen nachgewie-

sen wurden, wo dies nicht zu erwarten war. Das Wattenmeer ist eine Schatzkammer von extrem spezialisierten Arten wie auch von Arten mit erstaunlicher Vielseitigkeit in ihren Anpassungsstrategien. Die Kombination aus weitgehend intakter Natürlichkeit und großer Flächenausdehnung bietet Möglichkeiten für so manche Art, die anderswo an den Küsten der Welt gefährdet ist (vgl. Tab. 2.5). Insbesondere bei Betrachtung der gewaltigen Zugvogelschwärme im Tidebereich wird die wesentliche Rolle des Wattenmeeres für die globale Biodiversität offenkundig. Des Weiteren ist das Wattenmeer ein Musterbeispiel dafür, wie wichtig eine Population einer einzelnen Organismenart für die Gestaltung einer ganzen Küstenlandschaft sein kann. Das Wattenmeer stellt zudem ein gutes Beispiel für die Umkehr negativer Trends bei Populationen und Lebensräumen dar, die durch strenge Schutz- und Wiederherstellungsprogramme bewerkstelligt werden kann.

### Gesetzmäßigkeiten der Artenvielfalt

Die Artenzahl nimmt mit der Intensität einer Bestandsaufnahme tendenziell zu. Im Wattenmeer gibt es eine lange Tradition, die Zusammensetzung der regionalen Flora und Fauna zu erforschen. Trotzdem sind nicht alle Gruppen sehr kleiner Organismen untersucht. Das Wattenmeer stellt ein entscheidendes Habitat für etwa 2.700 Arten marinen Ursprungs im Sub- und Eulitoral sowie mindestens 5.100 semiterrestrische und

terrestrische Arten, zumeist die Flora und Fauna von Salzwiesen und Dünen auf den Inseln, dar (Tabelle 2.4). Bei Berücksichtigung verschiedener einzelliger Gruppen und kleiner Metazoen wie z.B. terrestrische Nematoden, die nicht untersucht sind, wird das Wattenmeer schätzungsweise von bis zu 10.000 Taxa von Organismen besiedelt, die am Boden und im Wasser des Meeres sowie in Salzwiesen, Dünen und anderen Biotopen auf den Inseln leben.

Phototrophe Pflanzen umfassen etwa 2.300, Großpilze 1.300 und Tiere mindestens 4.200 Arten. Mit diesem Artenreichtum spielt das Wattenmeer bei der Erhaltung der Biodiversität in gemäßigten Küstenzonen entsprechend den Forderungen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt eine bedeutende Rolle. Die planktonischen Arten sowie ein Großteil der Fische und Vögel halten sich nicht dauerhaft im Wattenmeer auf. Sie werden entweder hinein und hinausgetrieben oder kommen nur während einer bestimmten Phase ihres Lebens oder in einer bestimmten Jahreszeit im Wattenmeer vor. Zu dieser temporären Komponente der Biota gehören rund 800 Arten. Hinzuzählen könnte man weitere Arten, die als Irrgäste beobachtet wurden. Ebenso wurden Legionen von seltenen Fischen und insbesondere Vögeln beobachtet. Insgesamt belaufen sich diese Nachweise auf mindestens 300 weitere Arten, die in Tabelle 2.4 nicht enthalten sind.

Vollständige Untersuchungen zum Arten-

Tabelle 2.4:  
Übersicht zum Artenreichtum im Wattenmeer. Bei einigen Gruppen wurden die Zahlen geschätzt. Wegen taxonomischer Unsicherheiten wurden nicht alle Artenkomplexe analysiert; zudem sind in terrestrischen Biotopen die Untersuchungen der Bodenkleinfafa unvollständig. Irrgäste blieben unberücksichtigt (Listen der im Wattenmeer vorkommenden Arten sind zusammengestellt in: Wolff W.J. (ed) 1983. Ecology of the Wadden Sea. Balkema, Rotterdam, The Netherlands).

Marine aquatische Organismen	
Gefäßpflanzen (Seegras)	2
Makroalgen	80
Pelagische Mikroalgen	380
Benthische Mikroalgen	260
Zooplankton	260
Benthische Meiofauna	1.200
Benthische Makrofauna	400
Fische	149
Meeressäuger	3
Terrestrische, semiterrestrische und süßwassergebundene Organismen	
Großpilze (Inseln)	1.300
Flechten (Inseln)	347
Moose (Inseln)	338
Gefäßpflanzen	900
Mollusken	70
Gliederfüße	2.000
Vögel <sup>1</sup>	106
Sonstige Wirbeltiere (Säugetiere, Reptilien, Amphibien)	40

<sup>1</sup> Diese Zahl entspricht der Auflistung der trilateralen Expertengruppen zu Rast- und Brutvögeln (JMMB und JMBB) auf der Basis der EU-Vogelschutzrichtlinie. 176 Arten wurden im Rahmen der trilateralen Zusammenarbeit als häufig gezählt, tatsächlich sind es insgesamt weit mehr.



reichtum innerhalb bestimmter Lebensräume sind extrem zeitaufwändig und setzen ein breites Spektrum taxonomischer Kenntnisse voraus. Daher wurde dies nur selten geleistet. Tatsächlich durchgeführt wurde eine derartige Untersuchung jedoch an einem Sandstrand mit Sandwatt auf der Insel Sylt entlang eines 115 m langen Transekts vom Hochwasser- zum Niedrigwasserpegel. Dabei wurden insgesamt etwa 50.000 Sedimentproben analysiert, wobei über eine Million Individuen betrachtet und bis auf die Ebene der Art bestimmt wurden. Die meisten Arten gehörten der Interstitialfauna an, d.h. Metazoen, die ausreichend klein sind, um sich in dem Lückensystem zwischen dem Sand bewegen zu können, ohne Sandkörner beiseite schieben zu müssen. Insgesamt wurden 652 Arten erfasst, wobei dieser Strand für 148 von ihnen die Typlokalität darstellt, weil diese Arten dort erstmals beschrieben wurden. Hinzuzurechnen sind rund 200 weitere Arten taxonomischer Gruppen, die in die Untersuchung nicht einbezogen wurden. Ebenfalls nicht berücksichtigt sind die Pflanzen, von denen an diesem Standort rund 150 Arten in Form von einzelligen benthischen Algen vorkommen können. Geht man an diesem bestimmten Strand somit von der Hochwasser- zur Niedrigwasserlinie, durchschreitet man Vorkommensgebiete von nahezu 1.000 Arten. Makroinvertebraten nehmen von der Hochwasser- zur Niedrigwasserlinie und im weiteren Verlauf mit weiter abfallendem Meeresboden tendenziell zu. Dies ist bei der vielfältigen Interstitialfauna nicht der Fall. Diese erreichte ihren größten

Artenreichtum auf einer 10 m breiten Terrasse knapp unterhalb des Steilabhangs des Strandwalls. Hier liegt ein optimales Gleichgewicht zwischen organischer Stoffzufuhr, Sauerstoffverfügbarkeit und Wasserrückhaltung bei Ebbe vor. Auf dieser Terrasse wurden 350 Arten je laufendem Meter des Transekts festgestellt. Demnach liegt im Gegensatz zu größeren marinen Organismen der Diversitätsschwerpunkt der Interstitialfauna in der intertidalen Zone und nicht in größeren Tiefen. Gleiches gilt für die benthischen Kieselalgen.

In Salzwiesen ist ein unglaublicher Reichtum an kleinen Gliederfüßerarten anzutreffen, hauptsächlich Insekten und Spinnen. Die wichtigsten Primärproduzenten, die Gefäßpflanzen, umfassen lediglich 45 Arten. Die Mikroflora wurde nicht untersucht. 6 Wasservogelarten und 400 Insektenarten ernähren sich direkt von diesen Gefäßpflanzen. Weitere 500 Arten ernähren sich von totem Pflanzenmaterial, Algen und Pilzen. Räuberisch lebende Gliederfüßer umfassen 245 Arten und Parasiten 290. Zu diesem Spektrum können etwa 100 Vogelarten hinzugerechnet werden, die in Salzwiesen auf Nahrungssuche gehen und rasten. Die Summe all dieser Arten beläuft sich auf nahezu 1.600. Des Weiteren kommen zu diesen terrestrischen oder semiterrestrischen Organismen etwa 500 Arten aquatischer, zumeist mariner, Wirbelloser der Meiofauna hinzu. Berücksichtigt man auch hier wieder einzellige Organismen, die nicht untersucht wurden, dürfte sich die Gesamtsumme in einer Größenordnung von 2.300 Taxa bewegen, die in den Salzwiesen



Weidende Ringelgänse  
(Photo: Klaas Kreuijer).

des Wattenmeeres leben. Diese Zahl kann sich mit dem Artenreichtum europäischer gemäßigter Wälder durchaus messen.

### Populationen von Leitarten

#### Vögel

Das Wattenmeer mit seinen vielfältigen und häufig ungestörten Lebensräumen sowie riesigen Watten, die als Flächen für die Nahrungssuche dienen, ist für Vögel, die in dem Gebiet brüten, rasten, mausern und überwintern, von überragender internationaler Bedeutung. Eine Liste von Brut-, Rast- und Seevögeln befindet sich in **Anhang 05**.

Für diese überragende Bedeutung stellen das Vorhandensein von Nahrung und der geringe Störpegel wesentliche Faktoren dar. Von 43 Vogelarten kommt mehr als 1% ihrer Zugweg-Population im Wattenmeer vor. Dies ist das Kriterium des Ramsar-Übereinkommens und der international anerkannte Maßstab zur Bestimmung von Feuchtgebieten von internationaler Bedeutung. Davon sind 4 Arten reine Brutvögel, 24 Arten sind sowohl Brutvögel als auch Durchzügler, und 15 Arten nutzen das Wattenmeer nur auf ihrem saisonalen Durchzug. Von allen Durchzüglern kommen 29 Arten im Wattenmeer mit über 10% ihrer Zugweg-Population vor.

31 Brutvogelarten, die als charakteristisch für das Wattenmeer und als Indikator für günstige Nahrungsverhältnisse und natürlichen Bruterfolg gelten, werden regelmäßig gezählt. 2001 ergab die Zählung eine Gesamtzahl von 469.000 Brutpaaren bzw. Brutrevieren. Nahezu 70% der Brutvogelpopulation entfällt auf Möwen, wobei Lachmöwen

*Larus ridibundus*, Heringsmöwen *Larus fuscus* und Silbermöwen *Larus argentatus* am häufigsten vorkommen. Weitere 18% der Gesamtpopulation sind Watvögel, von denen Austernfischer *Haematopus ostralegus*, Säbelschnäbler *Recurvirostra avosetta*, Kiebitz *Vanellus vanellus* und Rotschenkel *Tringa totanus* am verbreitetsten sind. Zu den seltenen Brutvögeln zählen Alpenstrandläufer *Calidris alpina schinzii* und Kampfläufer *Philomachus pugnax*, deren Bestände seit langem rückläufig sind, weshalb diese Arten im Wattenmeer derzeit vom Aussterben bedroht sind.

Bei fünf Arten brüten mindestens 25 % der nordwesteuropäischen Populationen im Wattenmeer. Für 21 von 31 Arten entfällt auf die Population im Wattenmeergebiet mehr als 1% des nordwesteuropäischen Bestands. In internationalem Rahmen stellt das Wattenmeer für den Löffler *Platelia leucorodia*, den Säbelschnäbler, die Lachseeschwalbe *Gelochelidon nilotica* und die Brandseeschwalbe *Sterna sandvicensis* ein Hauptbrutgebiet dar, wo zwischen 33 und 100% der nordwesteuropäischen Populationen brüten.

Als Brutgebiete dienen Salzwiesen, Dünen, Weiden und Strände. Viele Arten (21 von 30) bevorzugen Inseln als Brutplätze. Dies gilt insbesondere für Koloniebrüter wie Kormoran *Phalacrocorax carbo*, Löffler, Möwen und Seeschwalben sowie die Kornweihe *Circus cyaneus* und die Sumpfohreule *Asio flammeus*. Die beiden letzteren Arten kommen hauptsächlich in den Dünengebieten im westlichen Wattenmeer vor. Die Bestände von Säbelschnäbler, Sandregenpfeifer *Charadrius hiaticula*, Seeregenpfeifer *Charadrius alexandrinus*, Lachseeschwalbe, Kiebitz und Uferschnepfe



Alpenstrandläufer  
(Photo: Jan van de Kam).

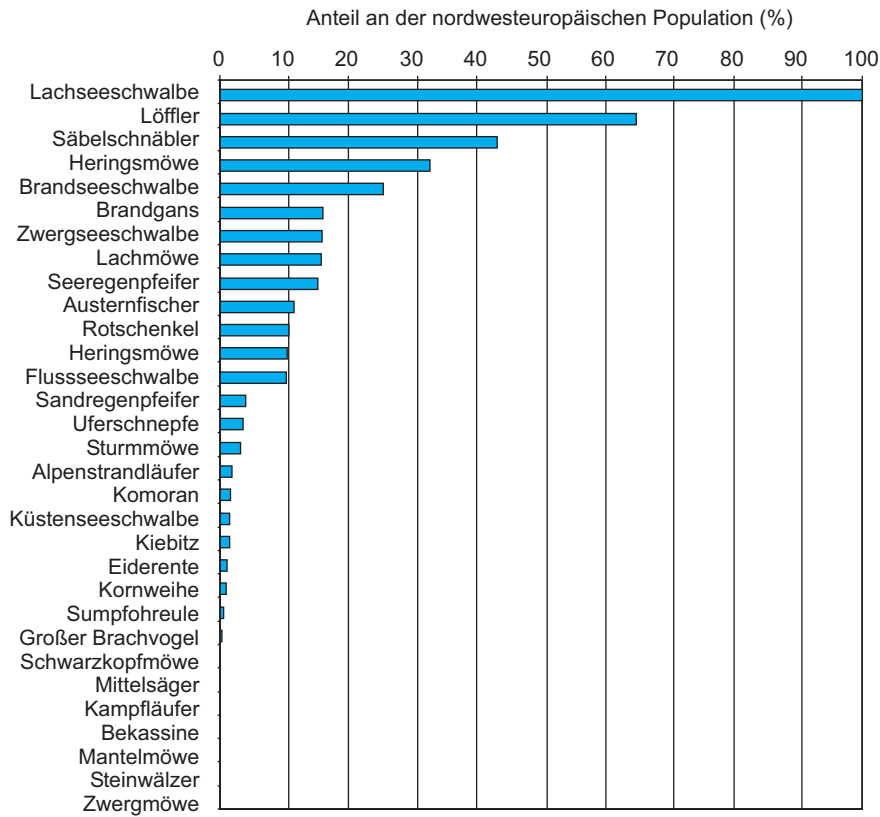


Abbildung 2.11:  
Brutvogelpopulationen  
2001 im Wattenmeer im  
Vergleich zu nordwest-  
europäischen Beständen.  
(aus: Koffijberg et al.  
2006).

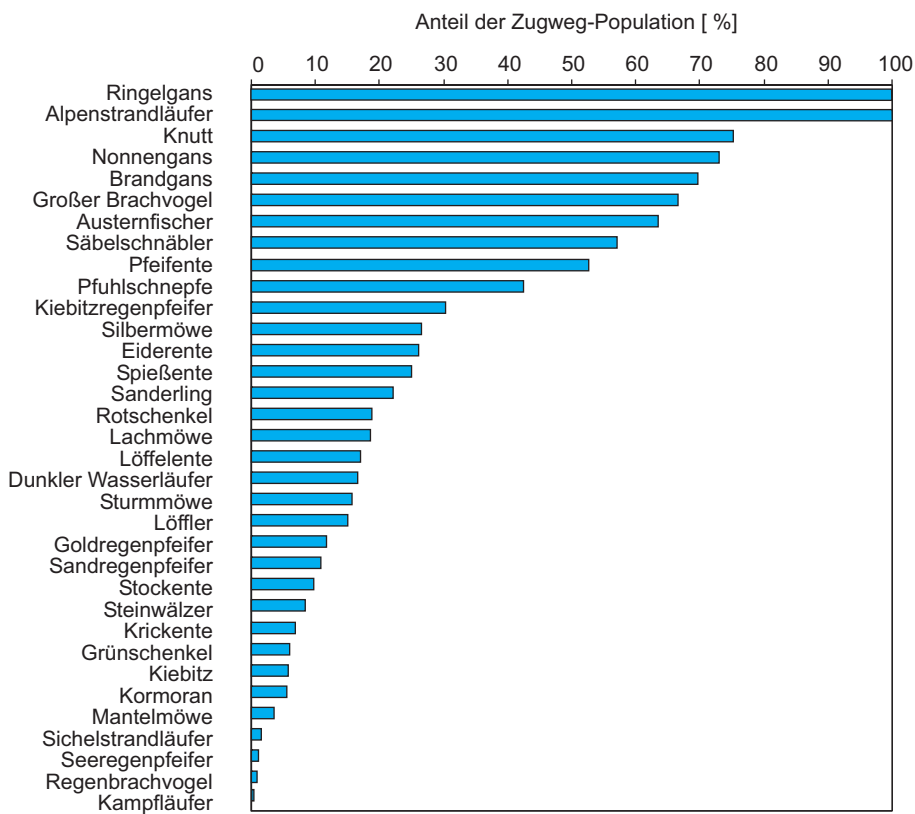


Abbildung 2.12:  
Geschätzte Höchstwerte  
von Durchzüglern 1992-  
2000 anteilig zu Zugweg-  
Populationen im gesamten  
Wattenmeer (aus: Blew &  
Südbeck 2005).

*Limosa limosa* konzentrieren sich zumeist auf die Festlandsküste. Das Wattenmeer stellt zudem ein Rückzugsgebiet für diejenigen Arten dar, die ihre Lebensräume im Binnenland weitgehend verloren haben, z.B. Kiebitz, Rotschenkel und Lachmöwe.

Noch wichtiger als für Brutvögel ist das Wattenmeer als international bedeutendes Rast-, Mauser- und Überwinterungsgebiet. Nach dem 1%-Kriterium des Ramsar-Übereinkommens nimmt das Wattenmeer mindestens 52 derartige Populationen von 41 ziehenden Wasservogelarten auf, die den ostatlantischen Zugweg benutzen und aus so entfernten Brutgebieten wie Nordibirien und Nordostkanada stammen. Einige Arten bestehen aus zwei oder mehr Populationen, die separate Brutgebiete besetzen und sich auch beim Zugweg und bei der Zugzeit unterscheiden. Bei etwa 20 Populationen nutzen mehr als die Hälfte der Tiere das Wattenmeer in irgendeinem Stadium ihres jährlichen Lebenszyklus. Für etwa zehn Arten kommt fast die gesamte Population im Wattenmeer vor. Bei 44 Populationen von 34 Arten ist die Individuenzahl so hoch, dass das Wattenmeer als unabdingbare und häufig wichtigste Zwischenstation auf dem Zug oder als primärer Überwinterungs- oder Mauserplatz gelten kann. Daher ist das Wattenmeer für die Existenz dieser Vogelarten als essenziell zu betrachten. Bei einer schweren Beeinträchtigung des Wattenmeeres käme es zu einem Biodiversitätsverlust von weltweitem Maßstab.

Bei Addition der Zahlen aus einer im Jahr 2000 durchgeführten Zählung gelangt man zu einem Maximum von etwa 6,1 Millionen gleichzeitig im Wattenmeer anwesenden Vögeln. Unter Berücksichtigung der

Fluktuation bedeutet dies, dass im Wattenmeergebiet alljährlich 10-12 Millionen Vögel Station machen. Dies ist mindestens das Zehnfache der im Gebiet brütenden Küstenvögel. Von allen Durchzüglern und Wintergästen entfallen auf Watvögel 55%, auf Enten und Gänse 27% und auf Möwen 16%. Die meisten Arten erreichen die Höchstzahlen während des Herbstzugs. Die Anzahl der Watvögel ist im Frühjahr fast ebenso hoch. Enten und Gänse dagegen überwintern in hoher Zahl. Nur Möwen erreichen auch im Sommer beträchtliche Zahlen. Nahezu die gesamte Population der dunkelbäuchigen Unterart der Ringelgans (*Branta b. bernicla*) und die gesamte westeuropäische Population des Alpenstrandläufers (*Calidris alpina*) nutzen das Wattenmeer in verschiedenen Perioden ihres jährlichen Zyklus. Ohne das Wattenmeer würden ihre Populationen schwer geschädigt. Weitere sieben Arten kommen mit über 50% und weitere 14 Arten mit über 10% ihrer Zugweg-Population vor.

Das Wattenmeer dient für Vögel, die entweder im arktischen Nordamerika oder im arktischen Asien brüten, als Region zum Kräftesammeln. Beim Knutt *Calidris canutus* haben sich mutmaßlich vor etwa 10.000 Jahren zwei Unterarten ausgebildet. Die eine brütet in Grönland und Kanada und überwintert im Wattenmeer. Die Vertreter dieser Unterart fliegen bis spätestens Anfang Mai in ihre Brutgebiete. Die erwachsenen Vögel beginnen im Juli zurückzukehren, während ihre Jungen im August und September nachfolgen. Diese Population besteht aus etwa 450.000 Exemplaren. Die andere Unterart, die aus etwa 340.000 Exemplaren besteht, brütet in Sibirien und überwintert in



Vogelschwarm  
(Photo: Jan van de Kam).

Westafrika. Diese legen im Wattenmeer nur einen kurzen Zwischenstopp ein. Im Frühjahr treffen sie erst nach dem Abzug der anderen Unterart ein, wohingegen im Spätsommer und Herbst beide Unterarten gleichzeitig im Wattenmeer vorkommen. Alle ernähren sich von kleinen Muscheln, die eingegraben in den Sedimenten der Wattflächen leben.

Bestimmte Gebiete des Wattenmeeres einschließlich der Küstenzone der benachbarten Nordsee werden von einer hohen Zahl von Brandgänsen (*Tadorna tadorna*) zur Mauser sowie von Eiderenten (*Somateria mollissima*) zur Mauser und Überwinterung genutzt. Im Sommer versammeln sich nahezu 80% der nordwesteuropäischen Population der Brandgans im Dithmarscher Wattenmeer nördlich der Elbmündung zur Mauser. Dabei verlieren sie ihre Schwungfedern, wodurch sie für einige Wochen vollständig flugunfähig werden und völlig auf die riesigen und ungestörten Wattflächen angewiesen sind.

Ohne Wattenmeer wären mehrere europäische Vogelpopulationen gefährdet oder sogar ausgestorben. Auch wenn es sich beim Vogelzug um ein globales Naturphänomen handelt, das nicht mit einem einzelnen Ort verknüpft werden kann, stellt das Wattenmeer einen lebensnotwendigen und unersetzlichen Zwischenhalt dar, der als „Mega-Gebiet“ von kritischer Bedeutung für den Vogelzug gilt. Es ist nicht nur eine von mehreren Zwischenstationen auf dem ostatlantischen Zug-

weg, sondern die essenzielle und unverzichtbare Zwischenstation.

#### Meeressäuger

Die Meeressäuger, die als indigene Arten des Wattenmeeres gelten, sind der Seehund *Phoca vitulina*, die Kegelrobbe *Halichoerus grypus* und der Schweinswal *Phocoena phocoena*. Nach jahrhundertelanger Bejagung haben sich die Robbenbestände infolge von Schutzmaßnahmen in einem erstaunlichen Maß erholt. Seit Verhängung des Jagdverbots in den 70er Jahren kommen Robben im Wattenmeer derzeit so häufig vor und ihre Fluchtdistanz hat sich dermaßen verringert, dass jeder Besucher des Wattenmeeres recht gute Chancen hat, diese Tiere zu beobachten. Seehundfahrten werden in jedem Hafen angeboten und stellen eine der Hauptattraktionen für Touristen dar. Vor der Insel Sylt ist auch der Schweinswal so häufig, dass man ihm auf hierauf spezialisierten Bootstouren und regulären Überfahrten mit der Fähre bei ruhiger See nahezu sicher begegnen kann.

Das Wattenmeer beherbergt derzeit rund 20% der Weltpopulation des Seehunds, welcher der nordostatlantischen Unterart *Phoca vitulina vitulina* angehört. Im August (Zeit des Haarwechsels) werden bei Ebbe, wenn rund zwei Drittel der Seehunde auf den trockengefallenen Sandbänken liegen, Simultanzählungen aus der Luft durchgeführt. Insgesamt wurden 2006 dabei 15.426



Seehund  
(Photo: Martin Stock).

Ruhende Seehunde auf  
einer Sandbank  
(Photo: Klaas Kreuijer).



Exemplare gezählt, gegenüber rund 4.000 dreiBig Jahre zuvor. Der Anstieg seit den 1970 Jahren ist allerdings nicht ununterbrochen verlaufen. So wurde 1988 und abermals 2002 die gesamte Nordseepopulation von einer Viruserkrankung stark dezimiert, die Bestandserholung geht jedoch offenbar gut voran. Im Wattenmeer haben sich die Seehunde gut an die Gezeitenbedingungen angepasst, unter denen ihre Rastplätze und die Sandbänke, auf denen die Jungtiere aufgezogen werden, regelmäßig überschwemmt werden. Die Weibchen bevorzugen zur Aufzucht ihrer Jungen das Sandwatt im geschützten inneren Teil des Tidebereichs, wohingegen die wichtigsten Rastplätze die Sandbänke im Ebbdelta sind, von wo aus die Seehunde in beide Richtungen – entweder in die Gezeitenzone oder in den Offshore-Gürtel und weiter hinaus in die Nordsee – auf die Jagd gehen können. Langzeitstudien sowie pathologische Untersuchungen deuten darauf hin, dass sich der Gesundheitszustand in den letzten zwanzig Jahren verbessert hat.

Aus archäologischen Funden ist zu schließen, dass Kegelrobben bis zum Mittelalter im Wattenmeer die vorherrschende Art waren. Bei dieser größeren Robbenart werden die Jungen im Winter geworfen, wenn Sturmfluten am häufigsten sind. Daher gebären die Weibchen ihre Jungen auf den höher gelegenen Stränden der Inseln. Dieses Verhalten dürfte sie dermaßen anfällig für Bejagung gemacht haben, dass Kegelrobben mehrere

Jahrhunderte lang im Wattenmeer völlig fehlten. Vor drei Jahrzehnten jedoch begannen Kegelrobben mit der Wiederbesiedlung des Wattenmeeres. Gut gedeihende Kolonien sind nunmehr wieder im westlichen niederländischen Wattenmeer, im südlichen Wattenmeer an den Spitzen der westlichen Ostfriesischen Inseln sowie im nördlichen Wattenmeer vor den Inseln Amrum und Sylt anzutreffen; ebenso hat sich knapp außerhalb des Wattenmeeres bei der Insel Helgoland ebenfalls eine Kolonie angesiedelt. Im März/April während des Fellwechsels aus der Luft durchgeführte Simultanzählungen ergaben eine Zahl von 2.139 Kegelrobben im Wattenmeergebiet. Den Ergebnissen einiger neuerer satellitengestützter Untersuchungen zufolge wandern Kegelrobben vom Wattenmeer zu britischen Küsten und umgekehrt. Somit gehören die Jungenaufzuchtspätze im Wattenmeer offenbar zu einer Population, welche die gesamte Nordseeregion besiedelt.

Dies gilt auch für den Schweinswal. Dessen Gesamtpopulation in der Nordsee dürfte sich auf rund 230.000 Exemplare belaufen. Insbesondere Weibchen mit kleinen Jungtieren werden vor dem nördlichen Wattenmeer beobachtet. Dort ergab sich aus luftgestützten Untersuchungen zwischen Mai und August eine durchschnittliche Dichte von 1-2 Schweinswalen je km<sup>2</sup>. 1999 wurde vor Sylt und Amrum ein Walschutzgebiet eingerichtet, welches Bestandteil des angemeldeten Gebietes ist.

### Fische

Im Wattenmeer wurden über 140 Fischarten nachgewiesen. Eine Liste der Fischarten befindet sich im **Anhang 04**. Bei den meisten davon handelt es sich um Nordseearten oder sogar ozeanische Arten, die im Wattenmeer als Gast anzutreffen sind, auf dieses Gebiet jedoch nicht angewiesen sind. Wittling *Merlangius merlangus* und Kabeljau *Gadus morrhua* haben zwar Hochseelaichgebiete, im Spätsommer und Herbst jedoch können Jungfische in riesiger Zahl ins Wattenmeer eindringen. Ihr Vorkommen ist von Jahr zu Jahr stark unterschiedlich; wenn es zu einem derartigen Massenauftritt kommt, erweisen sich diese Fische als überaus effektive Jäger von Nordseegarnelen *Crangon crangon*, was dazu führt, dass deren Bestände periodisch einbrechen. Nahezu alle Kleinfische fallen diesen gelegentlichen Jungtierinvasionen ebenfalls zum Opfer.

Andere Arten nutzen das Wattenmeer nur als Durchzugsgebiet auf ihren Wanderungen vom Meer in die Flüsse. Diese bezeichnet man als diadrome Arten. Von den Arten, die in den Quellgebieten der Flüsse laichen, sind insbesondere Flussneunauge *Lampetra fluviatilis*, Meerneunauge *Petromyzon marinus*, Maifisch *Alosa alosa* und Nordsee-Schnäpel *Coregonus oxyrinchus* zu nennen. Früher ebenfalls von Bedeutung waren Stör *Acipenser sturio* und Atlantischer Lachs *Salmo salar*. Diese Arten wurden überfischt und ihre Flusslebensräume sind verändert. Ihre Wiedereinführung und Erholung scheint jedoch möglich, wenn die Zustandsverbesserung ihrer Flusslebensräume anhält. Finte *Alosa fallax*,

Stint *Osmerus eperlanus* und Europäische Forelle *Salmo trutta* laichen in den Flüssen, doch sowohl die juvenilen als auch die adulten Fische leben zumeist dauerhaft im Wattenmeer und ziehen nicht nur durch.

Der Aal *Anguilla anguilla* ist ebenfalls ein diadromer Fisch, wenngleich im umgekehrten Sinne. Aale laichen in ozeanischen Gewässern, und die pelagischen Larven werden durch atlantische Meeresströmungen an die Küste getragen. Die Larven verwandeln sich in die durchsichtigen „Glasaale“ und wandern ins Süßwasser, wo sie zwischen 6 und 20 Jahren bis zur Reife zubringen, zu deren Beginn sie als „Silberaale“ ins Meer zurückkehren und das Wattenmeer im Sommer und Herbst durchqueren. Einige Jungtiere wandern nicht ins Süßwasser, sondern bleiben bis zur Reife im Wattenmeer.

Für Nordseefische besteht die wichtigste Funktion des Tidegebiets des Wattenmeeres darin, dass es ihr Laichgebiet ist. Einige dieser Nordseefische kommen im Wattenmeer nur als Jungtiere vor, insbesondere die Plattfischarten Scholle *Pleuronectes platessa* und Seezunge *Solea solea* sowie der Hering *Clupea harengus* und die Sprotte *Sprattus sprattus*. Die beiden Plattfischarten laichen in der Nordsee, und ihre pelagischen Eier und Larven werden mit den Meeresströmungen in die Tidezone getrieben. Nach der Ankunft im Wattenmeer metamorphosieren die pelagischen Larven und besiedeln das Schlickwatt. Hier kommen ihnen ein reichliches Nahrungsangebot sowie höhere Temperaturen zugute. Sie verlassen das Wattenmeer als juvenile Tiere vor ihrem ersten Winter. Ein Teil



Scholle  
(Photo: Imke Zwoch).

der juvenilen Population kehrt in ihrem zweiten Jahr ins Wattenmeer zurück, wohingegen adulte Exemplare dauerhaft in Offshore-Gewässern verbleiben. Heringe und Sprotten sind die häufigsten pelagischen Fischarten im Wattenmeer. Juvenile Exemplare beider Arten kommen Seite an Seite vor, messen in der Länge 5 bis 10 cm und bilden insbesondere nachts große Schwärme.

Im Gegensatz zu den vorgenannten Fischarten laichen Flunder *Pleuronectes flesus*, Fünfbärtelige Seequappe *Mustela ciliata* und Sandgrundel *Pomatoschistus minutus* in der Nordsee und halten sich als adulte Fische im Wattenmeer auf. Etwa zwanzig Arten halten sich dauerhaft im Wattenmeer auf und verlassen die Tidezone nur in außergewöhnlich kalten Wintern bzw. im Falle des Seehasen *Cyclopterus lumpus* auch im Sommer. Aalmutter *Zoarces viviparus* und Seeskorpion *Myxocephalus scorpius* sind beides häufige, auf dem Meeresboden lebende Fische, die ihr ganzes Leben im Wattenmeer bleiben. Die Aalmutter gebärt voll entwickelte Junge, und das Männchen des Seeskorpions bewacht die geschützt am Meeresboden abgelegten Eier. Der pelagische Hornhecht *Belone belone* befestigt seine mit langen klebrigen Haaren ausgestatteten Eier an den Blättern von Seegras.

Fische sind empfindliche Indikatoren des seit kurzem zu beobachtenden Trends einer Klimaerwärmung. Einst seltene Arten wie Meeräsche (*Chelon labrosus*), Sardelle (*Engraulis encrasicolus*), Streifenfisch *Atherina presbyter* und Streifenbarbe *Mullus surmuletus* haben sich dauerhaft

angesiedelt. Generell wird die Fischfauna des heutigen Wattenmeeres stark von Kleinfischen dominiert.

#### Makrozoobenthos

Die benthische Makrofauna des Wattenmeeres umfasst etwa 400 Arten, von denen etwa 150 in der intertidalen Zone vorkommen. Damit ist die benthische Makrofauna weniger vielfältig als die benthische Meiofauna, die etwa 1.200 Arten zählt. Die durchschnittliche Biomasse der benthischen Makrofauna beträgt im Watt zwischen 38 und 65 g organischer Trockenmasse je m<sup>2</sup>, wohingegen die durchschnittliche makrobenthische Biomasse in den inneren Ästuaren und in der Nordsee mit 1 - 13 g je m<sup>2</sup> weit geringer ist. Innerhalb der Tidezone ist die Biomasse auf tiefem und exponiertem Sandboden gering und in Misch- und Schlicksedimenten hoch. Das absolute Maximum wird jedoch in den Muschelbänken beobachtet, in denen die Biomasse zwischen 1.000 und 2.000 g je m<sup>2</sup> schwankt. Diese Biomasse-Werte sind deswegen von Bedeutung, weil die Makrofauna für die überwiegende Mehrzahl der Vögel und Fische im Wattenmeer die Hauptnahrungsquelle bildet.

In der Biomasse vorherrschend sind zumeist die zweischaligen Mollusken, insbesondere Herzmuscheln *Cerastoderma edule* und Miesmuscheln *Mytilus edulis*. An nächster Stelle der Biomasse stehen häufig die Würmer, wobei auf den Wattwurm *Arenicola marina* der größte Anteil entfällt. Extrem zahlreich, jedoch biomassenmäßig weniger bedeutend, sind die Wattschnecke *Hydrobia ulvae* und der Schlickkrebs *Corophium volutator*.

Seeanemone  
(Photo: Martin Stock).





Die Europäische Herzmuschel *Cerastoderma edule* ist von Norwegen bis Marokko verbreitet, ihre größte Population ist jedoch im Wattenmeer anzutreffen. Das Vorkommen von Herzmuscheln im Watt ist ungleichmäßig verteilt. Dichte Bestände entwickeln sich nur dann und nur dort, wo ihre wichtigsten Fressfeinde, die Strandkrabbe *Carcinus maenas* und die Nordseegarnele *Crangon crangon*, im Sommer nicht auf den Laich gestoßen sind. Im Herbst können zudem Schwärme des Knutts *Calidris canutus* die Vorkommen junger Herzmuscheln eliminieren. Sobald sie eine gewisse Größe erreicht haben, können Herzmuscheln bemerkenswert langlebig sein. So hat man Individuen mit einem Alter von bis zu 15 Jahren gefunden, wobei diese älteren Exemplare zum Reproduktionspotenzial der gesamten Herzmuschelpopulation einen wesentlichen Beitrag leisten. Eine seltene, nah verwandte Art, die Lagunen-Herzmuschel *Cerastoderma glaucum*, kommt recht isoliert in Salzwiesenprielel der Wattenmeerinseln vor. Mutmaßlich heften sich die Jungtiere an Vögel und breiten sich so in die Priele anderer Inseln aus, was ihre genetische Homogenität über große Entfernungen erklären könnte.

Das bei Teilnehmern geführter Wattwanderungen bekannteste Lebewesen ist der Wattwurm, und zwar wegen seiner hochgradig charakteristischen aufgerollten Kotschnüre. Diese Häufchen sind mit einer Dichte von ca. 20 bis 40 Stück je m<sup>2</sup> auf dem ganzen Watt verstreut. Insgesamt gibt es im gesamten Wattenmeer grob gerechnet ein Milliarde Wattwürmer, die Sand konsumieren und daran haftende Bakterien und Mikroalgen verdauen. Die Würmer dienen ihrerseits als Nahrung von Plattfischen und Watvögeln. Da Wattwürmer tief in ihren Röhren hausen, bekommen ihre Fressfeinde sie nur zu fassen, wenn sie sich mit dem Hinterende an der Sedimentoberfläche zeigen, um Kot auszuscheiden. Das Schwanzende wird dann dem Fressfeind geopfert, woraufhin sich die Würmer wieder regenerieren.

Wattwürmer laichen im Spätsommer. Ihre Larven entwickeln sich in der Mutterröhre und treiben anschließend in die subtidale Zone, wo die juvenilen Exemplare zwischen Muschelschill überwintern. Im Frühjahr treiben die kleinen Würmer zurück ins Watt und siedeln sich zumeist an den Rändern der adulten Population an, im Regelfall in einem als „Kinderstube“ dienenden Streifen in der obersten intertidalen Zone. Von dort wandern die juvenilen Tiere im Herbst allmählich in den Bereich der adulten Würmer. Dieser komplizierte Ablauf hat sich wahrscheinlich deswegen entwickelt, weil der durch eine dichte Population adulter Wür-

mer verursachte Sedimentumschlag die juvenile Entwicklung behindert. Die Bestandsgröße dieser Wattwürmer bleibt im Verlauf der Jahre bemerkenswert stabil, möglicherweise wegen dieser dichteabhängigen Reaktion der juvenilen Tiere auf die dominierenden adulten Exemplare.

Junge Nordseegarnelen *Crangon crangon* suchen bei Ebbe häufig Zuflucht in den Trichterfallen von Wattwurm röhren. Bei Flut ernähren sich die Garnelen von kleinem Zoobenthos aller Art und üben dabei auf Muschellaich besonders hohen Fraßdruck aus. In der Tat bildet sich bei Herzmuscheln nur in Jahren mit geringem Garnelenvorkommen erfolgreich Nachwuchs aus. Im Wattenmeer gilt sogar die Regel, dass der Bruterfolg von Muscheln auf die Sommer nach strengen Wintern beschränkt ist, weil dadurch die Entwicklung von Garnelen und Krabben verzögert wird. Garnelen laichen im Offshore-Gürtel, und ihre Larven werden durch Meeresströmungen in die Tidezone getragen. Die Jungtiere bleiben zunächst im Watt, doch sobald ihre Größe eine Länge von einem Zentimeter überschreitet, beginnen sie, mit den Gezeiten hin und her zu wandern. Die adulten Tiere bleiben größtenteils im Sublitoral und kehren schließlich in den Offshore-Gürtel des Wattenmeeres zurück.

#### Pflanzen

Ökologisch am wichtigsten für die Nahrungskette des Wattenmeeres sind die einzelligen Algen auf der Sedimentoberfläche und in den Gezeitengewässern. Auffälliger sind jedoch die Gefäß- oder Blütenpflanzen. In der intertidalen Zone sind die beiden Seegrassarten *Zostera noltii* und *Z. marina* wichtige habitatbildende Pflanzen.

Die charakteristischsten und eigenartigsten Pflanzen unter den Salzwiesenpionieren in der oberen intertidalen und der unteren supratidalen Zone gehören dem Queller-Artenkomplex *Salicornia* spp. an. Dabei handelt es sich um eine kosmopolitische Gattung in Küstenbiotopen. Diese sukkulenten Halophyten mit ihrer segmentierten Wuchsform ähneln ein wenig einer Wüstenpflanze, wachsen aber tatsächlich dort, wo sie zweimal täglich von den Gezeiten überflutet werden. Die Samen keimen nur bei hohen Salinitäten. Im Wattenmeer sind die *Salicornia*-Arten einjährige Kräuter von weniger als 20 cm Höhe. Am seenächsten auf Schlick- und Sandwatt wächst die aufrechte und schlankwüchsige Art *Salicornia stricta* (syn. *S. dolichostachya*). Die Samen werden nicht abgeworfen, sondern bleiben im Herbst auf der absterbenden, grün bleibenden Pflanze. Eine Pionierpflanze auf flachen Sandstränden ist die zumeist niedrigwüchsige Art *Salicornia*



Stranddistel  
(Photo: Jan Huneman).

*procumbens* (syn. *S. decumbens*), die im Herbst ihre grüne Farbe in gelb und orange wechselt. Mehr innerhalb der Salzwiesen zwischen anderer Vegetation wächst *Salicornia brachystachya* (syn. *S. ramosissima*). Deren Samen keimen auch im Schatten, was bei den anderen Arten nicht der Fall ist. Diese stark verzweigte Pflanze hat eher kurze Segmente und wechselt ihre Farbe im Herbst von Grün zu Dunkelrot. Die Taxonomen sind sich über die sachgerechte Unterteilung dieses Artenkomplexes nicht einig. Die Artenbildung geht im Wattenmeer noch vor sich, Unterschiede sind noch nicht genetisch verwurzelt und jede Art zeigt eine hohe Variabilität und Formbarkeit in ihrem Wuchs. Es gibt eine starke Tendenz zur Inzucht; zudem können deutlich voneinander abgrenzbare lokale Populationen gegensätzliche Biotope besetzen. Die *Salicornia*-Arten sind früher auf großes Interesse der Forschung gestoßen, da Queller als nützliche Pioniere zum Zweck einer Umwandlung von Wattflächen in Salzwiesen betrachtet wurden, die anschließend trockengelegt und in Ackerland umgewandelt werden konnten. Dieses Interesse ist geschwunden, Queller gilt jedoch immer noch als schmackhaftes Gemüse.

Der Queller war bis vor achtzig Jahren der einzige Salzwiesenpionier auf den Wattflächen des Wattenmeeres. Dann führte man Schlickgras zur Erleichterung der Sedimentation in Wassernähe ein. Es entstammte einer Hybride zwischen der afroeuropäischen Art *Spartina maritima* und der amerikanischen Art *S. alterniflora*, die unbeabsichtigt nach Südeuropa eingeführt worden war.

Die sterile Hybride wandelte sich durch autogene Chromosomenverdopplung in eine fruchtbare Art um, der man den Namen *Spartina anglica* gab. Zufällig geschah dies in unmittelbarer räumlicher und zeitlicher Nähe zur Abfassung der Abhandlung über den Ursprung der Arten von Darwin. Diese widerstandsfähige Art herrscht nunmehr in der Pionierzone von Salzwiesen im Wattenmeer vor. Mit Queller und Schlickgras ist die Artenvielfalt in der Pionierzone recht gering, nimmt jedoch in einer dynamischen, mosaikähnlichen Weise rasch zu, je höher man in der supratidalen Zone gelangt. Hier zeigen die Wattenmeer-Salzwiesen im Sommer ein malerisches Blütenmeer, das eine der Hauptattraktionen für die Menschen bildet, die diese Küste besuchen.

Die tiefliegende Salzwiese, die mehr als hundert Mal im Jahr durch Hochwasser überflutet wird, ist durch das niedrigwüchsige Andelgras *Puccinellia maritima* gekennzeichnet, häufig gemeinsam mit dem purpurblütigen Halligflieger *Limonium vulgare*. Auf lehmigen oder brackigen, nicht beweideten Salzwiesen kann die Strandaster *Aster tripolium* vorkommen. Auf gut entwässerten Prielrändern und Terrassen ist die Portulak-Keilmelde *Halimione portulacoides* die vorherrschende Art. Auf der mittleren Salzweide mit weniger als 100 Fluten jährlich wächst ein dichter Rasen aus Rotschwengel *Festuca rubra* und Salzbinse *Juncus gerardii*, gelegentlich gemeinsam mit Halligflieger *Limonium vulgare* und Strandbeifuß *Artemisia maritima*. Sandige Salzwiesenweiden haben im Frühsommer oft ein rosafarbenes Aussehen,



Salz-Schuppenmiere  
(Photo: Norbert Hecker).

da die Strand-Grasnelke *Armeria maritima* die Oberhand gewinnt. Diese Pflanze wird von Vieh gemieden. Wird eine Beweidung durch Haustiere reduziert oder eingestellt, können – je nach den geomorphologischen Bedingungen, dem Lehmgehalt und der Höhe ü. NN – Dünenquecke *Elymus athericus*, Portulak-Keilmelde *Halimione portulacoides*, Schlickgras *Spartina anglica* oder Gemeine Quecke *Elymus repens* die dominanten Arten in den Salzwiesen darstellen. Unter brackigen Bedingungen wird das Schilf *Phragmites australis* vorherrschen.

Ohne den Strandhafer *Ammophila arenaria* hätten die Barriereinseln des Wattenmeeres mutmaßlich ein gänzlich anderes Aussehen. Dies lässt sich aus Beobachtungen schließen, die an der Küste Oregons in Nordwestamerika gemacht wurden. Dort wurde die Dynamik des Dünensystems vom Strandhafer nach dessen Einführung vollständig verändert. Dieser ließ hinter dem Strand rasch eine hohe und dauerhafte Vordünenbarriere entstehen, wo vorher keine gewesen war. Früher weiter landeinwärts gewehter Sand wurde jetzt gebunden, und auf der Leeseite des neuen Dünenkamms entstand eine feuchte Winderoseebene mit instabilem „Treibsand“. Damit wurde eine Küstenlandschaft, die seit 10.000 Jahren bestanden hatte, von dem eingeführten Strandhafer innerhalb weniger Jahrzehnte drastisch umgestaltet.

Im Wattenmeer ist der Strandhafer jedoch einheimisch. Er kann durch Ausbreitung seiner Sprossen Sandanhäufungen von bis zu einem Meter jährlich bewältigen. Sand häuft sich des-

wegen an, weil die Büschel die Windgeschwindigkeit oberhalb des Erdbodenniveaus erheblich verlangsamen. Das Gras dehnt sich horizontal mit seinen Rhizomen aus, wobei seine Wurzeln die entstehende Düne bis zu Tiefen von zwei Metern oder mehr durchdringen. Durch Einrollen der Blätter und eine dicke Kutikula auf der Außenseite werden die Transpirationsverluste beschränkt und die Schäden durch aufprallende Sandkörner reduziert. Auch wenn Strandhafer die Vegetation nur auf den Weißdünen dominiert, würden sich ohne seine dünenbildende Fähigkeit alle späteren Sukzessionsphasen mit der Vielzahl von seltenen und gefährdeten Pflanzen nicht entwickeln. Dies ist ein bemerkenswertes Beispiel dafür, wie die Eigenschaften einer bestimmten Pflanzenart eine gesamte Küstenlandschaft geschaffen haben, und man kann sich nur schwer vorstellen, wie sich die Barriereinseln des Wattenmeeres ohne Strandhafer entwickelt hätten.

### Endemische und bedrohte Arten

Als Küstenfeuchtgebiet ist das Wattenmeer weder für die Entwicklung endemischer Arten ausreichend isoliert noch ist es in den letzten Jahrtausenden für die Erhaltung von Reliktarten klimatisch ausreichend stabil geblieben. Darüber hinaus gibt es eine lange Liste von einzelligen Algen und von Wirbelloser geringer Größe, die wissenschaftlich erstmals anhand von Typ-Lokalitäten im Wattenmeer beschrieben und bis jetzt gar nicht oder nur selten anderswo nachgewiesen wurden. Das Fehlen von Nachweisen von außerhalb des Wattenmeeres dürfte bei diesen Taxa jedoch höchstwahrschein-

Tabelle 2.5:  
Bedrohte Wirbeltiere des  
Wattenmeeres auf der  
Roten Liste der IUCN.

Art	Vulgärname	Status laut Roter Liste der IUCN	Status laut EU-Richtlinien
<i>Phocoena phocoena</i>	Schweinswal	VU A1cd	HD Anhang II, V
<i>Alosa alosa</i>	Maifisch	DD	HD Anhang II, V
<i>Alosa fallax</i>	Finte	DD	HD Anhang II, V
<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Nordsee-Schnäpel	DD	HD Anhang II, IV (priority species)
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Flussneunauge	LR/nt	HD Anhang II, V
<i>Limosa limosa</i>	Uferschnepfe	NT	BD Annex II

lich auf fehlende Untersuchungen und nicht auf tatsächlichen Endemismus zurückzuführen sein. Eine Liste der endemischen Arten der Salzwiesen befindet sich in **Anhang 06**.

Das Wattenmeer ist eine Küstenlandschaft geblieben, die all diesen Populationen nach wie vor genügend Raum und Ressourcen bietet, und die Bestände vieler größerer Tierarten, die einst vom Menschen bedroht waren, erholen sich seit einigen Jahrzehnten wieder. Einige allgemein bedrohte Arten finden in gewissem Umfang im Wattenmeer eine Zuflucht (Tabelle 2.5). Dabei handelt es sich allerdings ausnahmslos um wandernde Tiere, die nicht durch auf das Wattenmeer beschränkte Maßnahmen zu retten sind. Insbesondere Fische können aus einem Schutz des Wattenmeeres so lange keinen Nutzen ziehen, wie die Flusslebensräume nicht ausreichen (z.B. beim Stör *Acipenser sturio*) oder der Befischungsdruck weiter draußen im Meer anhält (z.B. beim Nagelrochen *Raja clavata*).

### Das Wattenmeer als gigantisches Küstenfiltersystem

Das Ökosystem Wattenmeer stellt eines der bedeutendsten internationalen Feuchtbiotope der Welt dar. Es enthält eine Vielzahl von Übergangszonen zwischen Land, Meer und Süßwasser. Alle seine Lebensräume wirken gemeinsam als gigantisches Küstenfiltersystem. Das vom Land zuströmende Wasser und die Wassermassen des Meeres werden gemischt und mit den Gezeiten mehrmals hin und her bewegt, bevor sie vom Küstenparallelstrom aufgenommen und letztlich dem Atlantik zugeführt werden.

Die Zufuhr organischer Stoffe und aufgelöster Stoffbestandteile aus den Flüssen und dem Meer werden dabei zurückgehalten. Diese Klärungsabläufe werden durch die Küsten-Biota ermöglicht. Sie beginnen mit dem Leben im durchlässigen Sand im Offshore-Gürtel des Wattenmeeres und erstrecken sich bis auf die Sandstrände und Watten. Dabei wird Wasser von den Wellen in die Sandzwischenräume gedrückt. Diese Sandkörner sind hochgradig bioaktiv, da sie mit einem Belag

aus Mikroorganismen überzogen sind. Einige sind photosynthetisch tätig und reichern das Wasser mit Sauerstoff an. Andere nutzen diesen Sauerstoff zur Mineralisierung von organischen Stoffen. In tieferen Sedimentschichten geht dieser Prozess infolge Sauerstoffmangels langsamer vor sich.

Auf dem Sandwatt bewässert eine große röhrengrabende Infauna die Sedimente und vergrößert die sauerstoffreiche Remineralisierungszone um mehrere Größenordnungen. Insbesondere die überreichlich vorhandenen Wattwürmer pumpen Wasser in den Untergrund und bieten so für mikroskopisch kleine Organismen mit Arten, die nirgendwo sonst vorkommen, einen einzigartigen Lebensraum. Diese großen Wühler erleichtern die biogene Küstenfilterfunktion in erheblichem Umfang.

*Kohäsiver Schlick* ist von einer lebenden Schleimschicht voller mikroskopischer Algen und Bakterien bedeckt, die partikelförmige und aufgelöste Stoffe einfangen. Ihr hochgradig bioaktiver Film reinigt des Weiteren das herangeführte Wasser, welches bereits die weiter meerwärts gelegenen durchlässigen Sande und Wattwurmatten passiert hat. Selbst im Innern von Salzwiesen ist die Sedimentoberfläche von einem Belag aus Mikrobiota überzogen, die zur Mineralisierung der vom Land und vom Meer sowie von der salzwieseninternen Bioproduktion herangeführten organischen Stoffe beitragen.

Die zahlreichen Lebewesen mit filtrierender Ernährungsweise in der Tidezone sind eine dritte Komponente des Küstenfiltersystems. Muscheln sind die herausragenden Mitglieder dieser Gruppe, darüber hinaus sind hieran auch sich durch Filterung ernährende Vertreter vieler anderer zoologischer Stämme beteiligt, z.B. mit Tentakeln versehene Würmer bzw. Würmer, die einen Filter aus Schleim herstellen, kleine Krebstiere mit gefiederten Borsten an den Beinen, auf Muscheln und Algen wachsende Polypenkolonien und viele mehr. Größtenteils leben diese am Meeresgrund, einige treiben während der filtrierenden Ernährung jedoch auch in den Gezeitengewässern. Man hat ausgerechnet, dass allein die Muscheln das ge-

samte Wasservolumen des Wattenmeeres alle zwei Wochen einmal durchgefiltert haben.

Suspensionsfiltrierer haben die Tendenz, in Ansammlungen vorzukommen. Muschelbänke sind für das Wattenmeer besonders charakteristisch und reduzieren die im vorbeigeführten Wasser vorhandenen Schwebstoffe ganz erheblich. Im Gegenzug setzen sie Nährstoffe wie Ammoniak und Silikat in einer viel höheren Rate frei als die Sedimentunterlage und erleichtern dadurch das Wachstum von Phytoplankton. Dieses kann anschließend zu anderen Muschelbänken treiben und dort erneut als Nahrung dienen. Zusätzlich zu Phytoplankton kann auch die erneute Suspension von Bodenpartikeln einschließlich benthischer Mikroalgen erheblich zur Nahrungsversorgung von Suspensionsfiltrierern in der Tidezone beitragen. Nahezu die Hälfte des Nahrungsangebots kann auf wiederaufgewirbelte Stoffe entfallen.

Ein Großteil der planktonischen Nahrung für Suspensionsfiltrierer stammt aus der Nordsee, wo es in den Küstengewässern zu Phytoplanktonblüten kommt. Dort ist die Wassertransparenz für eine ungehinderte Photosynthese höher als in dem flachen, trüben Wasser voller vom Meeresgrund aufgewirbelter Schwebstoffe. Somit erfolgt durch das Küstenfiltersystem eine Reinigung des Nordseewassers im Wattenmeer. Dieser Filter verstopft niemals, weil er von den Konsumenten in der Nahrungskette des Wattenmeeres permanent erneuert wird.

Für Vögel und Fische stellen die reichen Populationen benthischer Wirbelloser, die sich in der Tidezone von Schwebstoffen und Ablagerungen ernähren, eine große Quelle zum Wiederauffüllen ihrer Fettreserven dar, bevor die Vögel in ferne Länder weiterfliegen und die Fische die Flüsse hinauf wandern oder durch die Ozeane ziehen. Diesbezüglich dient das Wattenmeer nicht nur als gigantisches Filtersystem, sondern auch als nicht minder gigantische Drehscheibe zwischen Land und Meer.

Die außerordentliche Qualität des Wattenmeeres beruht auf:

- seiner enormen Größe als amphibische Übergangszone zwischen Land und Meer;
- einer einzigartigen Vielfalt und Kombination aus dynamischen aquatischen, semiaquatischen und terrestrischen Biotopen;
- einer Vielfalt ansässiger Organismen in Kombination mit einer außergewöhnlich großen Zahl von wandernden Tieren;
- einer atemberaubenden Zahl von Vögeln, die sich zu himmelsverdunkelnden Schwärmen zusammenschließen;

- Millionen von aquatischen Jungtieren, die im geschützten Flachwasser ihre Nahrung suchen;
- einer verblüffenden Vielfalt winziger Organismen, die auf die rasch wechselnden Umgebungsbedingungen von Küsten spezialisiert sind und
- der Beherrschung einer dynamischen physikalischen Umwelt durch beeindruckende Pflanzen- und Tierarten, die solide Riffe, durchlässige Sedimente, klebrigen Schlick, sedimentstabilisierende Salzwiesen und hohe Dünen schaffen.

## Ausbeutung natürlicher Ressourcen

### Öl und Gas

Alle Aufsuchungs- und Abbauaktivitäten unterliegen den mutmaßlich weltweit strengsten Auflagen. Sie werden nach den entsprechenden internationalen und nationalen bergrechtlichen und naturschutzrechtlichen Verfahren, im Einklang mit dem Wattenmeerplan (Stade-Erklärung 1997) und internationalen Vorschriften wie z.B. PSSA, OSPAR, AEW, MARPOL, Ramsar-Übereinkommen und Bonner Übereinkommen durchgeführt.

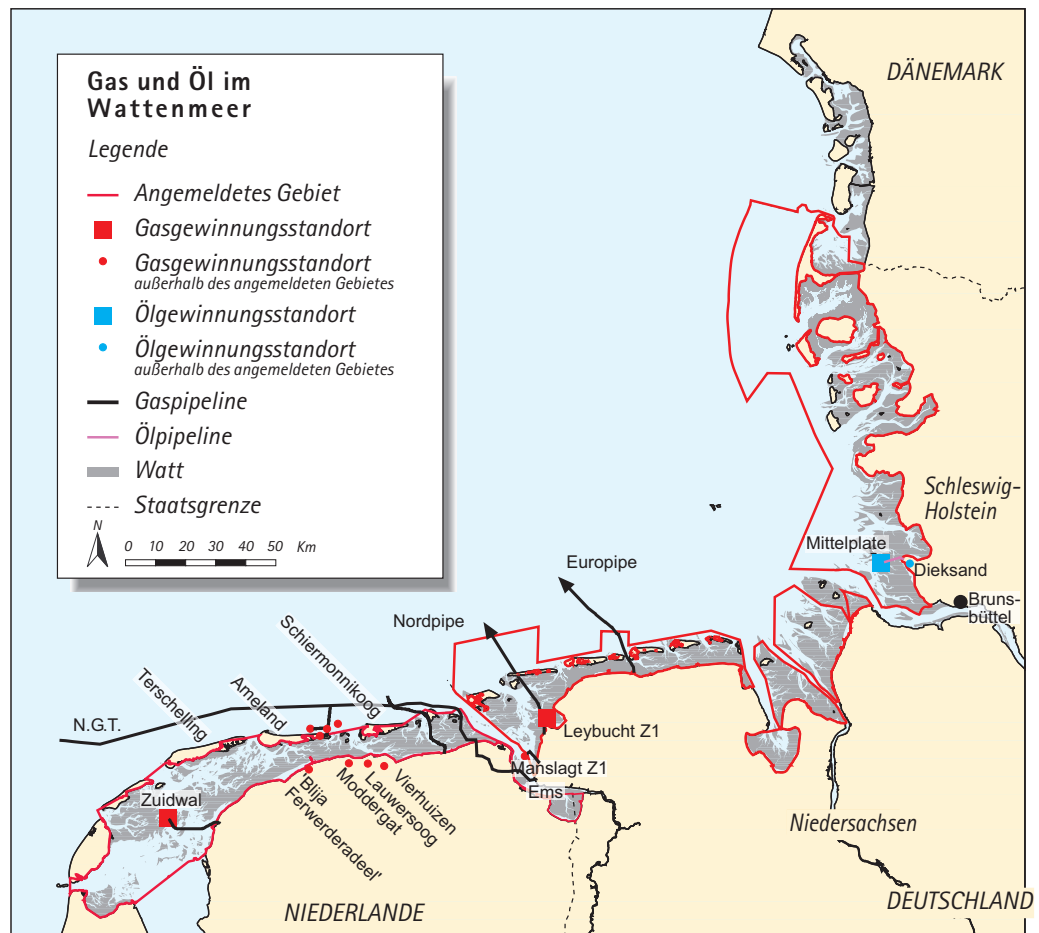
In Schleswig-Holstein ist der Wattenmeerplan durch das Nationalparkgesetz umgesetzt. Die Ölförderung ist auf die bestehende Fördereinrichtung der Mittelplate A beschränkt. Im niederländischen Wattenmeer sind neue Aktivitäten zur Aufsuchung und Gewinnung von Gas nur von Land aus oder von bestehenden Plattformen im Nordseebereich der Küstenzone außerhalb des angemeldeten Gebietes erlaubt.

Einen Überblick über Pipelines und die Produktionsstätten von Öl und Gas gibt Abbildung 2.13.

### Gasgewinnung in den Niederlanden

Im niederländischen Wattenmeer gibt es zur Gewinnung von Erdgas einen einzelnen Standort, und zwar Zuidwal. Alle übrigen Gewinnungsanlagen befinden sich außerhalb des angemeldeten Gebietes, die Lagerstätten können sich jedoch darunter erstrecken. Es werden noch nicht alle potenziellen Lagerstätten untersucht oder abgebaut. Man ist sich jedoch einig, dass neue Probebohrungen und neue Gewinnungsanlagen im niederländischen Teil des Wattenmeeres künftig nicht mehr genehmigt werden. Infolgedessen wird der Neuabbau von Lagerstätten unter dem Wattenmeer vom Festland, den Inseln oder der Nordseeküstenzone aus erfolgen müssen.

Abbildung 2.13:  
Gas und Öl im Wattenmeer  
(nach: QSR 2004).



Die Ausbeutung des Konzessionsgebiets Zuidwal (Vermilion) inmitten des westlichen Teils des niederländischen Wattenmeeres bei Harlingen betrifft eine Lagerstätte, die auf etwa 22 Mrd. m<sup>3</sup> gewinnungsfähigen Erdgases veranschlagt wird. Die Gewinnung begann im Jahr 1989. Das Erdgas wird per Pipeline zu einer Verarbeitungsanlage in Harlingen befördert. Alle von der Gewinnungsanlage stammenden festen Abfälle werden an Land entsorgt, wobei das produzierte Wasser wieder der Lagerstätte zugeführt wird. Bei der Produktionsanlage handelt es sich um eine „Zero Emission Unit“.

In Nachbarschaft zum angemeldeten Gebiet an der Festlandsküste im Ostteil der Provinz Fryslân befindet sich der Produktionsstandort Blija Ferwerderadeel, der ebenfalls unter dem Wattenmeer gelegene Lagerstätten ausbeutet. Noch weiter ostwärts erhielten unlängst die neben dem Wattenmeer gelegenen drei zusätzlichen Gewinnungsstandorte Moddergat, Vierhuizen und Lauwersoog die Betriebsgenehmigung zur Gewinnung von Gas, das unter dem angemeldeten Gebiet lagert. Diese Genehmigungen wurden nach

einem umfassenden Entscheidungsprozess erteilt, der sich auch auf ein vollständiges Verfahren zur Folgenabschätzung erstreckte. Die Produktion ist nur zugelassen in den Grenzen der Fähigkeit des Wattenmeeres, einen Meeresspiegelanstieg durch natürliche Sedimentierung abzufangen. Diese Gasgewinnung wird den Wert des Wattenmeeres aufgrund der strikten Genehmigungsaufgaben nicht verschlechtern. Sowohl die Bodenabsenkung als auch die ökologische Entwicklung werden im Rahmen eines strengen Überwachungsprogramms verfolgt. Die Gasgewinnung wurde unter der Bedingung genehmigt, dass das angemeldete Gut durch die Produktion nicht beeinträchtigt wird.

Das Gasfeld von Groningen erstreckt sich geringfügig unter das Wattenmeer und die Emsmündung. Alle Produktionsanlagen befinden sich auf dem Festland, wobei unter dem Wattenmeer keine Produktionsbohrlöcher angelegt wurden. In der Emsmündung befindet sich auf einer kleinen künstlichen Insel ein Überwachungsbohrloch zur Druckerfassung. Die Insel dient einer Kormorankolonie als Brutplatz. Neue Produktionsanlagen auf dem Festland hinter dem Seedeich sind nicht zu

erwarten, können aber auch nicht ausgeschlossen werden.

Die Insel Terschelling ist die westlichste Insel mit Gaserschließungspotential. Die vermuteten Reserven sind klein und wurden noch nicht erschlossen. Bei der derzeitigen Energielage bestehen hierzu auch keine Pläne. Die Insel Ameland besitzt das drittgrößte Gasfeld der Niederlande. Auf Ameland wurden drei Anlagen errichtet. Die zur Produktion vorgesehene Anlage wurde 1983 errichtet und befindet sich am Ostkap der Insel. Dieser Standort ist mit zwei Offshore-Plattformen (2-3 km vor der Küste bei einer Wassertiefe von 5-10 Metern) verbunden. Die durch die Produktion (Bodenabsenkung) beeinflusste Morphologie und Ökologie wird seit 1987 unter Aufsicht einer unabhängigen Kommission überwacht. Die technischen Berichte werden etwa alle 5 Jahre veröffentlicht und sind auf Niederländisch abgefasst, wobei jedoch auch eine Zusammenfassung auf Englisch und Russisch erhältlich ist. Die Überwachung wird bis zur Produktionseinstellung 2020 fortgesetzt. Am Westkap von Ameland bei Hollum befindet sich eine alte Bohrlochstelle. Die Reserven wurden abgeschätzt, jedoch nicht der Produktion zugeführt. Auf der Südseite Amelands (Ballumer Bocht) wurde für die Zukunft eine kleine Bohrlochanlage errichtet, um ein kleines Vorkommen aufzusuchen, das sich teilweise unter der Insel und teilweise unter dem angemeldeten Gut befindet. Die Aufsuchung wurde verschoben, um den Entscheidungsprozess in Bezug auf die Produktion in Moddergat und Lauwersoog nicht zu stören.

Die Insel Schiermonnikoog besitzt unseres Wissens keine Reserven, seeseitig wird die Erschließung jedoch fortgesetzt. Zwischen Ameland und Schiermonnikoog befindet sich ein sogenanntes Monopol mit Bohrlöchern, die mit Offshore-Gasfeldern verbunden sind. Diese Felder befinden sich noch nicht in der Produktion. Alle diese Anlagen und Plattformen befinden sich außerhalb des Wattenmeeres, das Konzessionsgebiet erstreckt sich jedoch über das Festland, das Wattenmeer und Teile der Nordsee.

#### Gas- und Ölgewinnung in Deutschland

In Deutschland unterliegen alle Aufsuchungs- und Gewinnungsaktivitäten dem Bundesberggesetz und werden nach den entsprechenden bergrechtlichen Verfahren durchgeführt. Im Rahmen dieser Genehmigungsverfahren sind normierte Zulassungsvoraussetzungen zu erfüllen. Die entsprechenden naturschutzrechtlichen Bestimmungen der Nationalparkgesetze, der Landesnaturschutzgesetze und des Bundesnaturschutzgesetzes,

entsprechende EU-Richtlinien und internationale Vorschriften sind zu beachten und einzuhalten.

Im niedersächsischen Wattenmeergebiet wird Erdgas an zwei Stellen gewonnen, und zwar „Leybucht Z1“ im Gewinnungsfeld „Juist-Leybucht I“ des Konzessionsgebiets. „Juist“ befindet sich im angemeldeten Gebiet. Die Produktion wurde 1977 aufgenommen. „Manslagt Z1“ gehört zum Gewinnungsfeld „Groothusen II“ des Konzessionsgebiets. „Groothusen“ befindet sich im Ästuar der Ems außerhalb des angemeldeten Gebietes. Die Produktion begann 1993 und endete wegen einer Verstopfung des Bohrlochs im Oktober 2000. Derzeit wird untersucht, ob die Produktion wiederaufgenommen werden kann.

Öl wird nur an einem Standort im angemeldeten Gebiet im Dithmarscher Teil des Wattenmeeres bei der Insel Trischen gewonnen. Die Konzessionen wurden bereits in den 50er Jahren erteilt. Das Konsortium „Mittelplate“ begann mit dem Bau der Gewinnungsanlage „Mittelplate A“, bevor der Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer 1985 eingerichtet wurde. Die Ölproduktion wurde 1987 aufgenommen. Bei der 1999 vorgenommenen Änderung des Nationalparkgesetzes wurde die Zulassung zur Ölproduktion innerhalb des angemeldeten Gebiets auf die vorhandene Gewinnungsanlage beschränkt. Nach den aktuellen Schätzungen befinden sich in Tiefen zwischen 2.000 und 3.000 Metern noch über 100 Millionen Tonnen Rohöl in mehreren Schichten ölführenden Sandsteins. Rund 60 Millionen Tonnen davon gelten als gewinnungsfähig, womit es sich um die wichtigste Öllagerstätte Deutschlands handelt.

1998 wurde mit dem Bohrbetrieb zur Gewinnung eines Teils des Öls aus dem östlichen Abschnitt des Felds „Mittelplate“ vom Festland aus begonnen. Im Jahr 2000 wurde die Onshore-Produktion an der Landstelle Dieksand in Friedrichskoog aufgenommen, um die Gewinnung zu steigern und die Präsenz der vorhandenen Bohrstelle in dem Gebiet zu begrenzen. Früher wurde das Rohöl mit drei speziellen doppelwandigen Tankern nach Brunsbüttel transportiert. Die Pläne für eine Pipeline wurden 2003 genehmigt, die 2005 in Betrieb ging. Damit wurden Störungen mausernder Brandgänse minimiert und die potenziellen Risiken von Ölhavarien praktisch ausgeschlossen.

Während des gesamten Betriebszeitraums von „Mittelplate A“ wurden Überwachungsmaßnahmen durchgeführt, um die ökologischen Folgen des Bohrstandorts zu prüfen. Bis jetzt wurden an dem Standort und in seiner Umgebung keine negativen Effekte festgestellt. Die Produktionsanlage kann als „Zero Emission Unit“ charakterisiert werden.

### Fischerei

Im Wattenmeer wird hauptsächlich nach Nordseegarnelen (Krabben) und Miesmuscheln gefischt. In Schleswig-Holstein wurde eine Lizenz für eine Austern-Kultur (*Crassostrea gigas*) vergeben. Die Fläche des Kulturgebiets beträgt 30 ha. Zusätzlich wird in begrenztem Umfang mit Festnetzen und anderen Schleppnetzen örtlich Fischerei betrieben.

### Krabbenfischerei

Die Krabbenfischerei konzentriert sich auf den Offshore-Gürtel und tiefere Priele, weil sich hier die großen ausgewachsenen Tiere aufhalten, wohingegen die kleineren Garnelen die Gezeitenzone bevölkern. Früher war die Krabbenfischerei wegen der rauen Brandung im Offshore-Bereich auf Baumkurrenfischerei im geschützteren Bereich hinter den Inseln beschränkt, diese Einschränkung wurde jedoch durch größere und besser motorisierte Schiffe überwunden. Die in jedem Land erfassten Fangdaten unterscheiden nicht zwischen der innerhalb oder außerhalb des Wattenmeergebiets gefangenen Ausbeute. Die Durchschnittsmenge des gesamten Garnelenfangs belief sich im Zeitraum 1994–2003 auf etwa 21.000 t. Die Fangmenge reguliert sich zumeist nach der Aufnahmefähigkeit des Marktes. Die malerischen Krabbenkutter mit ihren weithin sichtbaren aufgerichteten Baumkurren, gefolgt von Beifang-vertilgenden Möwenschwärmen, sind in vielen Teilen des Wattenmeeres fast zu einem Symbol des Wattenmeertourismus geworden. Garnelen sind eine überaus beliebte Delikatesse

der Region und ein bedeutender Wirtschaftsfaktor für die Küstengebiete.

In den Niederlanden sind 90 Fischerboote im Wattenmeer im Einsatz. Davon entfallen 60 ausschließlich auf die Krabbenfischerei. Die Durchschnittsmenge des gesamten Jahresfangs in den Niederlanden (einschließlich von Booten außerhalb des Wattenmeeres) belief sich im Zeitraum 1994–2003 auf etwa 10.000 t. Etwa die Hälfte davon wird im Wattenmeer gefangen.

Im deutschen Teil beläuft sich die Garnelenfangmenge auf durchschnittlich etwa 11.000 t/Jahr. In Schleswig-Holstein werden 99 Boote (2003) hauptsächlich für die Krabbenfischerei eingesetzt. In Niedersachsen wurde die Krabbenfischerei 2003 von 101 Booten ausgeübt, die ausschließlich auf Garnelenfang gingen, sowie von weiteren 35 Booten, die normalerweise für den Plattfischfang eingesetzt werden, aber in jenem Jahr zur Krabbenfischerei genutzt wurden (insgesamt 136 Boote für den Garnelen- und Plattfischfang im Jahr 2003). Die Krabbenfischerei zur Tierfuttermittelverwertung ist von geringer Bedeutung und wird nur in Niedersachsen in der zweiten Jahreshälfte ausgeübt. Die Fangmenge beläuft sich auf rund 600–1.200 t/Jahr, was etwa 20% der für den menschlichen Verzehr bestimmten Menge in Niedersachsen entspricht.

Mit Ausnahme der ausgewiesenen Nullnutzungsgebiete im schleswig-holsteinischen und holländischen Teil ist die Krabbenfischerei im übrigen angemeldeten Gebiet zugelassen.

Tabelle 2.6:  
Übersicht zur Muschelfischerei und Muschelbewirtschaftung (verändert nach Quality Status Report 2004).

	Niederländisches Wattenmeer	Niedersächsisches Wattenmeer	Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer
Muschelfang im Jahresdurchschnitt (Tonnen brutto)	26.380 (2001–2005) (aus Kulturen)	7.278 (94–03) (Kultur + wild)	16.500 (95–05) (aus Kulturen)
Muschelkulturen im Gebiet (ha)	ausgewiesen: 7.600 genutzt: 3.300	1.300 (maximum)	2.000
Anzahl der Lizenzen	89 (Saatfischereiboote), 82 Muschelkultur	5 (Boote)	8
Quote	Für Saatmuscheln	Keine	Keine
Dauerhaft gesperrte Fläche (ha)	42.540	93.480	135.000
Weitere Beschränkungen	Intertidal: Saatfischerei auf instabilen Muschelbänken nur, wenn mindestens 2000 ha an Bänken mit einjährigen Muscheln belassen werden	Zusätzlich 17 Standorte gemäß Bewirtschaftungsplan gesperrt (rund 10% der intertidalen Muschelbänke) <sup>1</sup>	Keine

<sup>1</sup> Fünfjahresdurchschnitt (1999–2003): Die Sperrgebiete bedecken 33,8% der Nationalparkfläche.





Krabbenfischerei  
(Photo: Klaas Kreuijer).

#### Miesmuschelfischerei

In den Niederlanden und in Deutschland wird die Miesmuschelfischerei zumeist auf Saatmuscheln aus Wildmuschelbänken ausgeübt. Die Saatmuscheln werden anschließend auf Kulturfächen ausgesetzt, bis sie eine marktfähige Größe erreicht haben. In Niedersachsen ist das Fischen von Wildmuscheln zum direkten Verzehr nur auf sublitoralen Bänken gestattet, wobei nur kleine Mengen gefangen werden (ca. 200 t im Jahr 2002). Im Schleswig-Holsteinischen und niederländischen Wattenmeer ist die gewerbliche Wildmuschelfischerei zum direkten Verzehr nicht erlaubt. Weite Teile des Wattenmeeres (intertidale und subtidale Bereiche) sind für die Miesmuschelfischerei gesperrt. Ein Überblick zusätzlicher Regelungen ist in Tabelle 2.6 dargestellt.

Zusätzlich zu den bereits existenten Regelungen für Muschelkulturfächen wurden nach und nach seit Mitte der 80er Jahre Regelungen für die Muschelfischerei eingeführt, um eine nachhaltige Muschelfischerei im Einklang mit den bestehenden Schutzbestrebungen und den trilateralen Zielen sicherzustellen. Auf der Wattenmeerkonferenz von 1991 in Esbjerg wurde vereinbart, beträchtliche Gebiete für die Miesmuschelfischerei zu sperren. Der Wattenmeerplan führt die Politik gesperrter Gebiete auch mit dem Ziel fort, das Wachstum von Wildmuschelbänken und Seegraswiesen zu schützen und zu fördern. Die Miesmuschelfischerei wird grundsätzlich auf den sublitoralen Bereich begrenzt. Schließlich legt der Wattenmeerplan

fest, dass die derzeitige Fläche von Muschelkulturen nicht vergrößert werden darf.

Die Miesmuschelfischerei hängt stark von natürlichen Bedingungen und der Verfügbarkeit von Wildmuschellaich ab, dessen Aufkommen stark schwankt. Daher weist der Fangtrag von Jahr zu Jahr und von Region zu Region starke Schwankungen auf. Im letzten Zehnjahreszeitraum kam es in den Jahren 1998 und 1999 zu höheren Anlandungen, wohingegen 2001 und 2002 die niedrigsten Fangträge gemeldet wurden. Die durchschnittlichen jährlichen Fangmengen von Muscheln in den letzten 10 Jahren (1994–2003) betragen etwa 65.000 Tonnen Nassgewicht (einschließlich Schalen), die größtenteils (ca. 39.000 t) in den Niederlanden gefangen wurden. Tabelle 2.6 zeigt die Muschelfischerei im angemeldeten Gebiet im Überblick.

Der größte Teil der Fangmengen wird in den Niederlanden gehandelt. Ein erheblicher Teil des deutschen Fangs wird in die Niederlande zur weiteren Verarbeitung und zur Vermarktung transportiert.

Im Zusammenhang mit dem Ausbleiben namhaften Brutfalls von Miesmuscheln in den vergangenen Jahren werden zurzeit Experimente durchgeführt, Saatmuscheln mit neuen Methoden an Brutsammlern oder mit sogenannten „Smartfarms“ zu fangen. Schließlich wird darauf hingewiesen, dass die Spisulamuschel-Fischerei (*S. solida* und *S. subtruncata*) entweder verboten ist oder wegen fehlender Bestände nicht stattfindet.

#### Herzmuschelfischerei

Seit der Einstellung der Herzmuschelfischerei mit Maschineneinsatz im niederländischen Teil des angemeldeten Gebietes ist diese nunmehr im gesamten angemeldeten Gebiet verboten. Im deutschen Teil wurde sie bereits vor nahezu 20 Jahren eingestellt. Die Herzmuschelfischerei ohne Maschineneinsatz ist im niederländischen Wattenmeer mit einer jährlichen Fanghöchstmenge von 5% des Herzmuschelbestands gestattet. Gewährt werden können höchstens 31 Lizenzen für die Herzmuschelfischerei ohne Maschineneinsatz. Bis jetzt wurden 17 Lizenzen aktiv genutzt. 2005 wurden 365 Tonnen Fleisch angelandet. Für jenes Jahr war eine Quote von 600 Tonnen festgelegt worden. Das nicht gewerbliche, manuelle Sammeln von Muscheln ist ebenfalls erlaubt, wenn dadurch eine Fangmenge von 10 kg pro Tag nicht überschritten wird. Das gewerbliche Sammeln von Muscheln ist unzulässig.

#### Entnahme von Sand und Muschelschalen

Die Entnahme von Sand hat als traditionelle Nutzung des Gebiets eine lange Geschichte. Hauptzweck war die Verwendung des Materials zum Bau von Deichen, Warften und Straßen. In den letzten Jahrzehnten ist diese Tätigkeit stetig zurückgegangen. Heute wird noch eine gewisse Menge an Sand ausschließlich für Küstenschutz zwecke verwendet, z.B. zur Strandpflege und zur Verstärkung von Deichen und Warften (auf den Halligen). Im niederländischen Teil des angemeldeten Gebietes ist die Entnahme von Sand nur als Nebeneffekt der Freihaltung und Räumung von Fahrwassern, der gelegentlichen Vertiefung von Hauptschiffahrtswegen zu Bauzwecken gestattet. Im niedersächsischen Wattenmeer ist die Entnahme von Sand zu gewerblichen Zwecken unzulässig. Sand wird nur beim Ausbaggern von Fahrwassern und zu Küstenschutz zwecken entnommen. Im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer wird zu gewerblichen Zwecken kein Sand entnommen. Im Zeitraum 1999-2003 wurden zu Küstenschutz zwecken durchschnittlich 1,1 Mio. m<sup>3</sup> jährlich entnommen.

Die Entnahme von Muschelschalen wird nur im niederländischen Teil mit im Übrigen seit Jahren abnehmender Tendenz vorgenommen und ist durch Entnahmekoten und die Beschränkung auf die drei Orte Marsdiep, Vlie und Friese Zeegat im Bereich 0-5 Meter unter NN geregelt. Die zulässige Gesamtmenge von Muschelschalen, die im Wattenmeer und an der benachbarten Nordseeküste entnommen werden darf, beruht

auf dem langjährigen Durchschnitt der Kalziummasse und beläuft sich auf einen diesbezüglichen Anteil von 50%, höchstens jedoch 90.000 m<sup>3</sup> im niederländischen Wattenmeer. Die Entnahme von Muschelschalen ist im deutschen Wattenmeer gänzlich unzulässig.

#### Jagd

Die Jagd ist im angemeldeten Gebiet vollständig eingestellt, mit Ausnahme einer beschränkten, 10-tägigen Jagd auf einige Wasservogelarten und der Hasenjagd auf Teilen der bewohnten niedersächsischen Inseln.

Dessen ungeachtet hat die Jagd in der Wattenmeerregion eine lange Tradition. In früheren Zeiten waren die Robbenjagd und der Fang von Wasservögeln – zumeist Gänsen und Enten – traditionelle und feste Bestandteile des Auskommens der Menschen, welche die Wattenmeerinseln und die Küstengebiete bewohnten. Wasservogel wurden zudem für den Verkauf als zusätzliche Erwerbsquelle gejagt. Die Wasservogeljagd erstreckte sich auf je nach Land unterschiedliche Enten, Gänse und Watvögel. Die zahlreichen Entenfallen, die entlang der Küste noch zu sehen sind, zeugen hiervon noch heute. Teilweise wurden diese restauriert und dienen u.a. als Museen, wohingegen andere noch funktionstüchtig sind. Allerdings haben sich im Laufe der Zeit die Methoden, die technischen Einrichtungen und auch der Zweck geändert, wie auch die Rechtsvorschriften und die Einstellung der Öffentlichkeit zur Jagd. Heute hat sich die Jagd hauptsächlich zu einer Freizeitbeschäftigung gewandelt, mit Ausnahme der Kaninchenjagd zu Küstenschutz zwecken. Robben werden im Wattenmeer ebenfalls nicht mehr gejagt (Einstellung der Jagd in den Niederlanden 1962, in Niedersachsen 1973, in Schleswig-Holstein 1974). Lediglich zu Hege- und Schädlingsbekämpfungszwecken sind Ausnahmen möglich.

#### Salzwiesen – Flächennutzung und Flächenbewirtschaftung

Auf dem Festland wurden Salzwiesen seit Jahrhunderten zu Landgewinnungs- und Küstenschutz zwecken eingedeicht. Ihr heutiger Umfang stellt nur noch einen Rest der ursprünglich ausgedehnten Übergangszonen zwischen Süß-, Brack- und Salzwasserlebensräumen dar. Die Landgewinnung wurde in den 1950er Jahren des vorigen Jahrhunderts eingestellt, und die letzte große Eindeichung zu Küstenschutz zwecken wurde Anfang der 1980er Jahre abgeschlossen. In Zusammenhang mit Küstenschutzmaßnahmen wurden Salzwiesenflächen vor den neuen Deichen

geschaffen, um dort als Wellenbrecher zu dienen. Diese „künstlichen“ Salzwiesen haben sich seither zu semi-natürlichen Salzwiesen mit ähnlicher ökologischer Funktion wie natürliche Salzwiesen entwickelt. Heute werden an einigen Stellen in den Niederlanden und Niedersachsen auch Auspolderungsprojekte durchgeführt.

#### Hochwasser- und Küstenschutz

Durch die Unterhaltung der Entwässerungskanäle und Lahnungsfelder entlang der Festlandsküste weist praktisch die gesamte Fläche der Vorland-Salzwiesen ein überdimensioniertes System von Prielen und Gräben und eine verminderte morphologische Vielfalt auf. Befestigungen – hauptsächlich als Lahnungsfelder um die Inseln und Halligen herum und an der Festlandsküste – werden zum Schutz der Salzwiesenränder vor Erosion infolge der extrem hohen Wellenenergie unterhalten. In den letzten 20 Jahren wurde auch das künstliche Entwässerungssystem reduziert, an vielen Stellen auf einen Umfang, der zur Gewährleistung einer sicheren Deichentwässerung nach Sturmfluten notwendig ist. Bei etwa 39% der Festlandssalzwiesen wurden in den letzten 10 Jahren keine Entwässerungsmaßnahmen durchgeführt. Dies ist den natürlichen Sedimentations- und Erosionsprozessen und der Entwicklung der natürlichen Salzwiesenvegetation zugute gekommen. Zur Gewinnung von Grassoden für Küstenschutzmaßnahmen ist eine Beweidung dieser Sodenflächen erforderlich.

#### Beweidung

Die Beweidung durch Haustiere kann den natürlichen Entwicklungsprozess von Salzwiesen stören. Eine zu intensive Beweidung durch Rinder oder Schafe kann eine Zerstörung der Humusschicht und einen Rückgang der mehrjährigen Vegetation infolge Abweidens und Zertrampels zur Folge haben. Dies führt zu einer Verringerung der Sedimentation und zur Verschlechterung der Bodenverhältnisse und der Bodenstabilität, was beides den Küsten- und Naturschutz beeinträchtigt. In der Folge entstehen eine monotone Biotopstruktur und damit weniger attraktive Bedingungen für Brutvögel. Durch eine extensive Beweidung dagegen kann sich an Standorten mit einer Dicke der Lehmschicht von mindestens 15–20 cm die Vielfalt von Pflanzen und Tierarten erhöhen.

Früher wurde vielfach eine intensive landwirtschaftliche Nutzung betrieben. Seit Mitte der 1980er Jahre konnte auf den Festlandssalzwiesen in den Niederlanden und in Deutschland eine Reduzierung intensiv beweideter Flächen um 50% beobachtet werden (Abbildung 4.3). In einigen Fällen wird aus Biodiversitätsgründen eine

mäßige Beweidung betrieben. In diesen beiden letzten Jahrzehnten wurden zahlreiche Flächen mit natürlichen und halbnatürlichen Salzwiesen entwickelt.

Auf den Inseln können sich Salzwiesen überwiegend auf natürliche Weise entwickeln, wobei sie verschiedene Übergangsphasen aufweisen. Die Beweidung durch Nutzvieh zu landwirtschaftlichen Zwecken hat in allen Gebieten während der letzten 20 Jahre generell abgenommen. Bei etwa 60% der Salzwiesen wurden in den letzten 10 Jahren keinerlei Entwässerungsmaßnahmen durchgeführt; bei weiteren 31% wurde auf eine künstliche Entwässerung verzichtet.

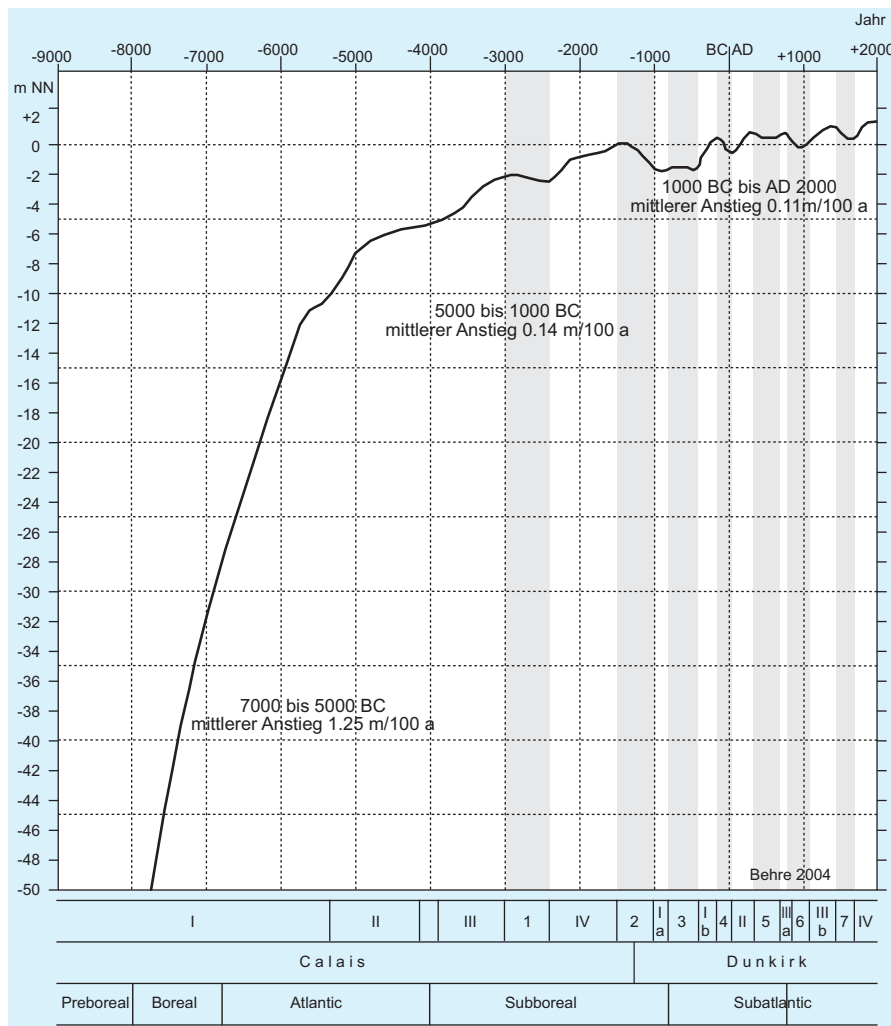
## 2.b Geschichte und Entwicklung: Ein Wattenmeer im Wandel

Die Lage, Größe und Form von Küstenfeuchtgebieten auf der ganzen Welt haben sich nach einem postglazialen Meeresspiegelanstieg von mehr als hundert Metern in den letzten 16.000 Jahren erheblich verändert. Von Beginn an wurden diese ressourcenreichen Küsten von Jägern und Sammlern aufgesucht. Dabei setzte vor 2.500 Jahren in asiatischen und mediterranen Regionen eine zunehmende Ausbeutung von Ressourcen ein. In der Nordseeregion begann die Intensivierung der Ressourcennutzung vor etwa tausend Jahren. Mit dem Bevölkerungswachstum und der Vorherrschaft globaler Märkte intensivierten sich die menschlichen Einwirkungen weiter, wobei es durch ein kluges Umweltmanagement in manchen Küstenfeuchtgebieten jedoch zu einer Verlangsamung und in einigen wenigen davon sogar zu einer Umkehr dieses Trends kam, darunter auch im Wattenmeer. In diesem Kapitel wird die geomorphologische, menschliche und ökologische Geschichte der Nordseeregion mit dem Wattenmeer in ihrem Zentrum im Überblick dargestellt und mit einem Ausblick auf künftige Entwicklungen abgeschlossen.

### Frühe geomorphologische Entwicklung

Seit dem Ende der letzten Eiszeit ist der Meeresspiegel in der Nordseeregion um 120 m angestiegen. Im Verlauf eines raschen Anstiegs bis vor etwa 7000 Jahren wurden die Tundra und der boreale Wald in der südlichen Nordsee überflutet. Als sich die Küstenlinie der heutigen Wattenmeerregion näherte, verlangsamte sich der Meeresspiegelanstieg. Dazwischen kam es aber immer wieder zu Phasen der Stagnation oder eines Absinkens des

Abbildung 2.14:  
Transgressionskurve des  
mittleren Tidehochwassers  
in der südlichen Nord-  
see (Quelle: K.-E. Behre,  
2004).



Meeresspiegels. Etwa zu Beginn der christlichen Zeitrechnung fand eine Umkehr von der Transgression zu einer etwa 200 Jahre andauernden Regression statt. Auf dieses Zwischenspiel folgte wiederum ein Anstieg um rund 2 m bis heute.

Als sich der Meeresspiegelanstieg deutlich verlangsamte, entwickelten sich zunächst langgezogene Barrieresandbänke mit Dünen. Diese wurden jedoch durchbrochen und in Barriereinseln aufgeteilt, da sich der Meeresspiegelanstieg langsam fortsetzte und sich der Tidenhub erhöhte. Im südlichen Teil des Gebietes geschah dies zwischen 7.500 und 6.000 Jahren vor unserer Zeitrechnung, was zur Entstehung einer Küstenkonfiguration führte, die dem heutigen Wattenmeer ähnelt. Mit dem Meeresspiegelanstieg vergrößerte sich allmählich auch die Tidezone hinter den Barriereinseln. Als dieser Prozess zwischenzeitlich zum Stehen kam, verkleinerte sich die Tidezone, vergrößerte sich jedoch mit der Fortsetzung des

Meeresspiegelanstiegs wieder. Landeinwärts von der derzeitigen Tidezone bildete ein Marschland von ähnlicher Flächenausdehnung eine weite, in regelmäßigen Abständen überflutete Ebene, die aus Salzwiesenvegetation sowie Brack- oder Süßwassersümpfen mit Schilfbewuchs bestand. Zwischen diesen Sümpfen und den pleistozänen Anhöhen entwickelten sich ausgedehnte Hochmoore. An großen Flüssen entstanden entlang der Uferböschungen Galeriewälder. Ansonsten war die Marsch eine baumlose Ebene, die durch regelmäßige Überflutungen offen gehalten wurde.

Eine derartige Küstenlandschaft kann als der unberührte Zustand der Wattenmeerregion gelten, der bis vor etwa tausend Jahren andauerte. Der Küstenverlauf an den Inseln sowie zwischen Tide- und Salzwiesenzone war hochgradig dynamisch und wurde je nach Meeresspiegelhöhe und Sedimentzufuhr ständig hin und her verschoben.

## Menschliche Geschichte

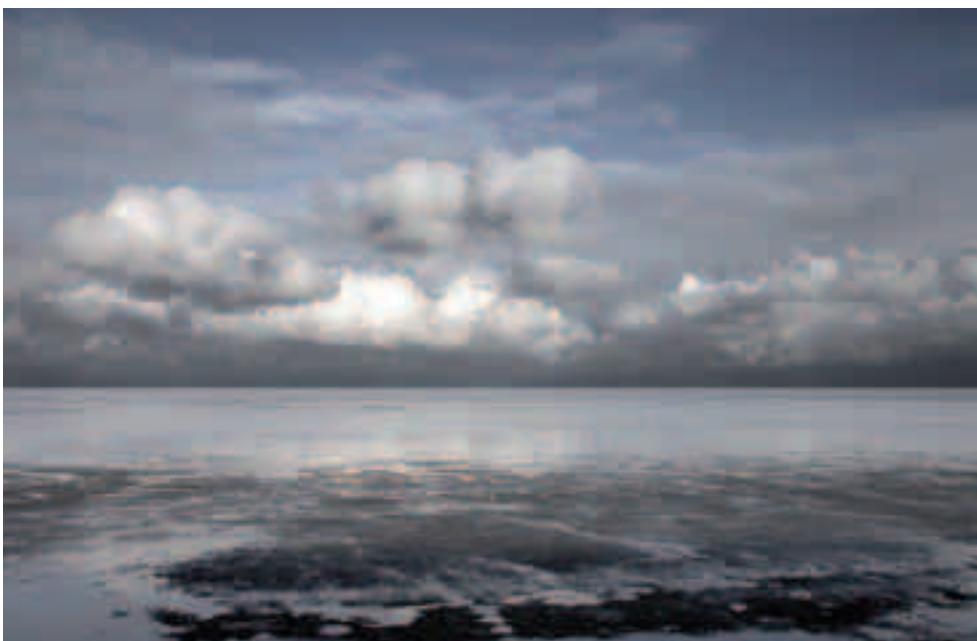
Soweit bekannt, war der Mensch in der Wattenmeerregion stets präsent. Die Inseln, Watten und Marschen mit ihrem vielfältigen Angebot an Fischen, Muscheln, Wasservögeln, Säugetieren und Wildpflanzen müssen für neolithische und mesolithische Jäger und Sammler vielfältige Möglichkeiten geboten haben. Archäologische Funde sind jedoch spärlich, da die Spuren durch Wellenerosion vernichtet oder unter massiven Sedimentschichten begraben wurden. Eine dauerhafte Besiedlung war weitgehend auf höher gelegene Flächen beschränkt. Auf den Moräneninseln Sylt, Föhr und Amrum – außerhalb des angemeldeten Gebietes – hat man nicht weniger als 77 Megalithgräber und 1.000 bronzezeitliche Hügelgräber lokalisiert, während in den benachbarten Watten und Sanddünen Dutzende von Dolchen und Sichel aus Feuerstein zum Vorschein gekommen sind.

Feuchtgebietssiedlungen sind im westlichen Teil des Wattenmeeres ab 5.500 vor unserer Zeit nachgewiesen. Deren Bewohner betrieben Fisch- und Wasservogelfang in Verbindung mit Landwirtschaft. Vor etwa 3.350 Jahren siedelte sich eine relativ große Zahl von Neuankömmlingen in einem ehemaligen Salzwiesenästuar auf der Halbinsel Noord-Holland und später an den Ufern von Ems, Weser und Elbe an. Die Siedlungen wurden wieder aufgegeben, nachdem das Agrarland wegen sich ausbreitender Moore und wiederholter Meereseinbrüche versumpfte. Die Siedler auf den seeseitigen Salzwiesen waren ein

transhumantes Hirtenvolk, die ihr Vieh im Winter auf höhergelegene Flächen trieben. Zunächst wurden Salzwiesensiedlungen ebenerdig errichtet, später begannen die Bewohner jedoch, ihre Gehöfte höher anzulegen, um sie außer Reichweite von Sturmfluten zu halten. Hierzu wurden aus Rasensoden und Dung Gemeinschaftswohnhügel (Terpen, Wierden, Wurten oder Warften) errichtet, womit die sichere Bewohnbarkeit einer ansonsten amphibischen Marsch möglich war.

Ab dem 9. bis 10. Jh. setzte eine tiefgreifende Umgestaltung der Küstenlandschaft ein. Die Sümpfe und Moore wurden systematisch trockengelegt und in Kulturland umgewandelt. Die Salzwiesen begann man mit Erddeichen zu schützen, mit denen die Fluten abgehalten wurden und eine Süßwasserversorgung aus dem Grundwasser sichergestellt war. Bis zum 13. Jh. waren die Marschen größtenteils von ein bis zwei Meter hohen Deichen umgeben. Zur Ableitung sich ansammelnden Regenwassers wurden Sperrschleusen genutzt. Die Bevölkerung nahm zu und erreichte einen bisher unbekanntem Wohlstand. Die Nachfrage nach Fleisch, Getreide und Milchprodukten verhalf der Landwirtschaft und dem Handel zu einem ungeahnten Aufschwung.

Die Deiche waren jedoch schwach und wurden von schweren Sturmfluten ohne Weiteres überspült. Zudem hatte die Entwässerung von Sümpfen und Mooren unvorhersehbare Rückwirkungen, da sich hieraus Humuserosionen und Geländeabsenkungen ergaben. Des Weiteren konnten sich die eingedeichten Marschen wegen ausbleibender



Winter im Wattenmeer  
(Photo: Jan Huneman).



Brechende Wellen  
(Photo: Klaas Kreuijer).

regelmäßiger Ablagerungen fruchtbareren Lehms bei Überflutungen nicht mehr erhöhen. Im stehenden Brackwasser konnten sich darüber hinaus Mücken massenhaft vermehren. Daher wurde Malaria so häufig, dass dies zu verbreiteten Gesundheitsproblemen führte. Auch stellte die Salzgewinnung einen bedeutenden Wirtschaftszweig dar. Um Salz zu gewinnen, wurden von den Gezeiten beeinflusste Torfbänke abgegraben, der Torf wurde getrocknet und anschließend verbrannt. Der Asche entzog man daraufhin das Salz. Damit hatte man bereits zu den Zeiten der Römer begonnen, weshalb am Ende des Mittelalters die meisten Gezeitenmoore verschwunden waren. Dadurch wurde die durch den ansteigenden Meeresspiegel verursachte Erosion noch verstärkt. Offenbar haben die Aktivitäten des Menschen zur Entwicklung tiefer Einbuchtungen wie Zuiderzee, Dollart und Jadebusen und zum Vordringen des Meeres in Nordfriesland beigetragen. In katastrophalen Fluten kamen Tausende von Menschen und deren Vieh um. In den späteren Jahrzehnten und Jahrhunderten konnte nur ein Teil des überfluteten Landes zurückgewonnen werden.

Mit Beginn der Neuzeit (1500 n. Chr.) wurden die Deiche so wiederaufgebaut, dass sie auch schwersten Sturmfluten standhielten. Als die Flutgefahr zurückging, wurde eine wachsende Zahl von Gehöften statt auf Hügeln nunmehr ebenerdig errichtet. Durch eine ausgedehnte Entwässerung wurde eine ausreichende Absenkung des Wasserspiegels sichergestellt, um den Ackerbau zu intensivieren. Der Seehandel nahm ebenfalls zu, wobei

insbesondere Inselbewohner im Schiffstransport, Handel und Walfang aktiv waren.

Etwa ab 1900 kam es im Deichbau sowie in der Wasserbewirtschaftung, Landwirtschaft und Fischerei in großem Maßstab zum Einsatz von Maschinen. Die Landschaft wurde mehr und mehr nach dem Bedarf des Menschen umgestaltet. Vielfach wurden die verbleibenden Buchten eingedeicht, Ästuare kanalisiert und Flüsse mit Dämmen versehen. Auf den Inseln entwickelte sich der Fremdenverkehr zum Hauptwirtschaftszweig und ließ eine weitverzweigte Infrastruktur entstehen. Im letzten Drittel des 20. Jahrhunderts war man jedoch an einem Wendepunkt angelangt. Der Gedanke, dass eine Küstenlandschaft einen Wert an sich darstellt, konnte von da an Boden gewinnen. Daher wurden der Schutz von Arten und Lebensräumen sowie Renaturierungsmaßnahmen in großem Maßstab eingeleitet.

Seit Jahrhunderten bilden die tiefen Seegatten im Wattenmeer die Hauptschiffahrtswege von den Häfen der Zuiderzee ins offene Meer. Von diesen Häfen wurde Amsterdam am wichtigsten und entwickelte sich zu einem zentralen Rohstoffmarkt in Europa. Im 16. Jh. erfolgte der Handel hauptsächlich in Richtung Ostseeraum, wobei der Schwerpunkt auf dem Getreidehandel lag. Doch ab dem 17. Jh. gewann der mit Ostindien und den westindischen Inseln getriebene Handel mit wertvollen Gütern wie Tee, Kaffee und Tabak rasch an Bedeutung. Zu diesem Zweck wurde 1602 die niederländische Vereenigde Oostindische Compagnie (VOC) gegründet. Die für den Fernhandel

verwendeten großen Handelsschiffe waren jedoch nicht in der Lage, die flachen Gewässer der Zuiderzee zu passieren, um in den Hafen von Amsterdam zu gelangen. Daher wurden diese Schiffe an den Anlegebrücken von Texel im westlichen Wattenmeer entladen. Vor Nordwestwinden durch die Insel Texel geschützt, war dies ein relativ ruhiges Gebiet. Relativ, denn im Laufe der Jahrhunderte sind Tausende derartiger Schiffe im Sturm gesunken. Ein berühmtes Beispiel ist der Sturm von Heiligabend 1593, als über 40 Schiffe in einer einzigen Nacht gesunken sein sollen. Bis jetzt hat man rund 80 Schiffswracks mit archäologischer Bedeutung in diesem Gebiet lokalisiert.

Das Wattenmeer ist ein hochdynamisches Gebiet mit Gezeitenbewegungen. In den pleistozänen Untergrund haben sich tiefe Rinnen gegraben, die ihre Lage ständig verändern. Fortlaufend werden Sedimente abgetragen und an anderen Stellen wieder angelagert. In diesen Rinnen gesunkene Schiffe haben vorhandene Strömungen abgelenkt und demnach auch den Lauf dieser Rinnen. Innerhalb kurzer Zeit wurden diese Schiffe von einer Sedimentschicht bedeckt und geschützt, weshalb diese Wracks und ihr (organischer) Inhalt extrem gut erhalten sind. Dieses archäologische Erbe des Meeres ist auf nationaler Ebene von großer Bedeutung. Diese Schiffswracks spiegeln eine Periode in der Nationalgeschichte wider, in der sich die Niederlande zu einer bedeutenden Seefahrernation entwickelten. Die Bedeutung dieses Erbes geht jedoch über einen nationalen Aspekt weit hinaus. Die Schiffswracks, die aus vielen verschiedenen

Ländern stammen, stellen auch ein physisches Zeugnis für die Erkundungsreisen über das Meer und für den Seehandel des 16. bis 18. Jahrhunderts dar, wobei weit voneinander entfernte Teile der Welt in Kontakt gebracht wurden, manchmal zum ersten Mal. Die Anzahl der Wracks und die äußerst günstigen Erhaltungsbedingungen machen das westliche Wattenmeer daher zu einer der reichsten archäologischen Quellen unseres gemeinsamen maritimen Erbes. Aus diesem Grunde wird das westliche Wattenmeer auf der vorläufigen Liste der Niederlande (auch) als Kulturerbe geführt (26.09.1995). Die Schiffswracks sind in die vorliegende Anmeldung des Wattenmeeres jedoch nicht einbezogen. Der Grund hierfür ist, dass derzeit keine vollständige archäologische Charakterisierung aller betroffenen Schiffswracks vorliegt. Darüber hinaus ist nur wenig zur Anzahl, Lage und Charakterisierung möglicher Schiffswracks im deutschen Teil des Wattenmeeres bekannt. Somit bleibt für eine vollständige Bestandsaufnahme des Unterwasser-Kulturerbes von universellem Wert für das Wattenmeer noch viel zu tun.

Da sich die Rinnen auch künftig verlagern werden, wiederholt sich der Prozess von Sedimentation und Erosion. Diese Situation kann dazu führen, dass bedeckte Wracks wieder freigelegt oder dass ein neues Wrack und gelegentlich mehrere Wracks gleichzeitig entdeckt werden. Der Verlust des schützenden Sediments kann die langfristige Erhaltung dieser Schiffswracks durch Erosion, durch den Schiffsbohrwurm (*Teredo navalis*) oder durch menschliche Einwirkungen wie Plünderung



Sonnenuntergang  
im Wattenmeer  
(Photo: Martin Stock).

gefährden. Daher werden die Wrackfunde und die Abläufe von Sedimentation/Erosion innerhalb des Gebiets regelmäßig überwacht. In den letzten beiden Jahrzehnten wurden zudem Techniken zum physischen Schutz dieser Wracks durch Bedeckung mit feinmaschigen Netzen entwickelt, die den Sand binden und zu künstlichen Hügeln oder Riffen führen.

Die Schiffswracks und deren Umgebung sind durch das Gesetz über Baudenkmäler und archäologische Stätten von 1988, das Naturschutzgesetz von 1998 und den PKB geschützt. Das Malta-Übereinkommen wurde von den Niederlanden 1998 ratifiziert und im Gesetz über Baudenkmäler und archäologische Stätten von 1988 umgesetzt. Gemäß PKB ist die Beobachtung der Schiffswracks sowie die Untersuchung und Hebung von Schiffswracks, die das Schutzsediment als Folge natürlicher physikalischer Prozesse verlieren, unter bestimmten Voraussetzungen gestattet. Durch derartige Aktivitäten dürfen die Naturwerte und natürlichen Merkmale nicht beeinträchtigt werden. Durch Einwirkung des Menschen im Wattenmeer dürfen die auf dem Grund des Wattenmeeres vorhandenen archäologischen Werte nicht geschädigt werden.

Bei einem Flug über das Wattenmeergebiet in Nordfriesland bei Ebbe werden Spuren früherer Anbauflächen, Weiden und Ansiedlungen auf den erodierten Abbrüchen der Priele im Schlickwatt oder in Gebieten, in denen der Schlick durch die Wasserströmung weggespült wurde, sichtbar. Am häufigsten sind die Reste von Gräben zu sehen, die zur Entwässerung und Bodenverbesserung gezogen wurden. Ebenfalls zu finden sind jedoch auch die Überreste von Straßen und Deichen, Warft-Sockeln, Brunnen und Zisternen, die aus getrockneten Torf- oder Lehmziegeln errichtet wurden, verschiedenen Zwecken dienende Gruben und Umfriedungen sowie Flächen, auf denen Torf als Brennstoff und zur Salzgewinnung abgebaut wurde.

Sucht man diese Strukturen im Watt auf, die regional als „Kulturspuren“ bekannt sind, so lassen sie sich anhand archäologischer Funde teilweise zeitlich zuordnen. Auf diese Weise ist es möglich, den Verlauf der Flächenerschließung und Besiedlung in früheren Zeiten zu rekonstruieren und die allgemeinen Umriss der räumlichen und zeitlichen Entwicklung der Kultivierung des Landes erkennbar zu machen. Dabei konnte die archäologische und geographische Forschung zum komplizierten Wechselspiel zwischen der Veränderung der Umwelt durch den Menschen, einem steigenden Meeresspiegel und der zunehmenden

Häufigkeit und Gewalt von Sturmfluten wichtige Erkenntnisse gewinnen. Gleichzeitig konnte durch interdisziplinäre Kooperation nachgewiesen werden, dass die morphologische Entwicklung dieser Küstenlandschaft ohne Kenntnis der Zusammensetzung des geologischen Untergrunds und insbesondere der Konsistenz und Stärke der Holozän-Sedimente nicht in vollem Umfang verständlich ist.

Durch den vorhandenen Schutz und das heutige Management des angemeldeten Gebietes wird sichergestellt, dass diese kennzeichnenden Merkmale im Rahmen der Anmeldung ebenfalls geschützt und auch künftig einen untrennbaren Bestandteil des Erbes darstellen werden.

Als traditionelle Nutzungen geringeren Umfangs sind in kleinem Maßstab durchgeführte Tätigkeiten zu nennen, die im Wesentlichen durch die örtliche Bevölkerung nach regionalen Sitten und Traditionen ausgeübt werden. Sie sind Bestandteil des lokalen Erbes und vermitteln den Inselbewohnern ein Gefühl von Zusammengehörigkeit und auch von Freiheit. Diese Gefühle werden als sehr tief empfunden und spielen daher bei der Formung der Identität der Inselbewohner eine bedeutende Rolle. Durch diese Nutzungen wird die Einbeziehung örtlicher Gemeinschaften verbessert. Zulässig sind diese Tätigkeiten nur, wenn dadurch die Natur nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Für die Überwachung dieser Nutzungen sind die örtlichen Behörden zuständig. Beispiele sind der Garnelenfang zum Eigenverbrauch (Schiebehamen), das Ausgraben von Watt- und Seeringelwürmern mit der Hand, das manuelle Muschelsammeln zum Eigenverbrauch sowie Spaziergänge in der Natur.

### Das Erlebnis der landschaftlichen Schönheit

Das komplexe und dynamische Mosaik aus überragenden Naturerscheinungen, das durch die geomorphologischen Merkmale und biologisch reichen und vielgestaltigen Lebensräume geformt wird, die das Ökosystem Wattenmeer bilden, stellt eine der dramatischsten und schönsten Verflechtungen zwischen Landschaft und Meerespanorama weltweit dar. Hautnah erfahren werden kann dies bei einer Wanderung auf dem Meeresboden bei Ebbe und bei einer Durchquerung dieser unermesslichen Weite aus miteinander verzahntem Land und Meer vom Festland zu einer der zahlreichen Barriereinseln. Unterwegs kommt man durch alle Lebensräume, die für dieses System charakteristisch sind, durch die Salzwiesen mit ihrem komplexen System von Wasserläufen, das küstennahe Schlickwatt,



Sandbänke und tiefe Priele, die durch ständig ein- und ausströmendes Wasser gekennzeichnet sind. Zu Fuß die Meereswelt zu erleben, die noch wenige Stunden zuvor von Wassermassen mit einer Mächtigkeit von mehreren Metern bedeckt war, umgeben von einem endlosen Himmel, der am Horizont mit dem Meer verschmilzt, hinterlässt bei den meisten Besuchern des Wattenmeeres einen tiefen Eindruck.

Schon in der Antike wurden menschliche Beobachter von der Unermesslichkeit des Wattenmeeres und dem dynamischen Übergang zwischen Meer und Land nachhaltig beeindruckt. Das früheste und bekannteste Zeugnis hiervon ist in der „Historia Naturalis“ von Plinius d. Älteren (23–79 n. Chr.) festgehalten. Besonders erstaunt war Plinius über die „Undeutlichkeit“ der Küstenformation, von der man nicht sagen könne, „ob diese Region Teil des Festlandes oder Teil des Meeres“ sei. Daher ist wenig überraschend, dass Plinius die enge Bindung der Menschen dieser Region zu dieser dynamischen natürlichen Umwelt für gänzlich unverstänlich hielt.

Mit einer grundlegend neuen Deutung der sichtbaren Welt im 17. und 18. Jahrhundert wurde die „Ästhetik des Sublimen“ eingeführt, die es ermöglichte, den Elementen von Küstenlandschaften eine besondere ästhetische Qualität zuzuschreiben. Infolgedessen wurde aus dem Reiz für die menschlichen Sinne, den die natürlichen Merkmale des Wattenmeeres boten, eine neue Wahrnehmung von „Freude“ abgeleitet.

Der vollständig offene Horizont mit dem scheinbar grenzenlosen Himmel darüber und der

unscharfe Übergang zwischen Watt und Meer schaffen eine Erfahrung von Weite und einen intensiven Reiz für die Sinne in einem Ausmaß, das von keiner anderen vergleichbaren Küstenformation erreicht wird. Dies lässt zwischen den hohen ästhetischen Qualitäten der natürlichen Ensembles und den ungewöhnlichen ökologischen Merkmalen des Gebiets eine einzigartige Beziehung entstehen. Die außergewöhnliche ästhetische Bedeutung der Wattenmeerregion zeigt sich durch eine spezielle Art von Spannung, die mit einer derartigen Intensität nur an diesem Ort erfahren werden kann: die Spannung zwischen – einerseits – dem überwältigenden Naturphänomen einer Küstenlinie, die eine besonders kraftvolle Erfahrung des Sublimen bietet, und der charakteristischen Schärfung der Fähigkeit zu Sinneserfahrungen durch auf den ersten Blick scheinbar wenig einnehmende Naturphänomene andererseits.

Ein inhärentes Merkmal des Systems ist die fortlaufende Veränderung der Watten, Rinnen und Priele vom größten bis zum kleinsten Maßstab. Deren morphologische Variationen werden in der ästhetischen Wahrnehmung verstärkt durch den unendlichen Rhythmus der Gezeiten. Nirgendwo sonst kann das dynamische Wechselspiel zwischen Meer und Land in einem derartigen Maßstab und Formenreichtum erfahren werden. Nirgendwo sonst gibt es eine derartige Vielfalt natürlicher Merkmale in einem Küstengebiet: die gewaltige Ausdehnung des Gebiets; Barriereinseln mit starken Unterschieden zwischen ihrer Land- und ihrer Seeseite; eine Tidezone mit enormer Differenzierung, die sich ununterbrochen über viele hundert



Der weite Horizont  
(Photo: Klaas Kreuijer).

Kilometer mit einem hochgradig dynamischen System von sich ständig verändernden Rinnen und Prielen erstreckt; Ästuar und Zuflüsse, die in das Gebiet entwässern; große Salzwiesenflächen entlang der Küste mit Inseln und Halligen. Diese natürlichen Merkmale beherrschen die Landschaft und das Meerespanorama und werden durch den ständigen, schon über tausend Jahre währenden Kampf des Menschen mit dem Gebiet noch verschärft. Es ist diese Komplexität der in einem austarierten Ökosystem ausgeklügelt miteinander verwobenen Habitats und Biotops, die den Beobachter mit ihrer unübertroffenen Raffinesse fesselt.

Die heitere Schönheit und Friedlichkeit der Landschaft und des Meerespanoramas verändern sich infolge der jahreszeitlich variierenden Witterungsbedingungen und des Rhythmus der Gezeiten ständig. Heraufziehende schwere Winterstürme können die friedlichen Wasser in eine wilde und furchterregende Szenerie von wilder Schönheit verwandeln, die großen Respekt vor den Naturgewalten einflößt. Es ist diese intensive Spannung zwischen der menschlichen Wahrnehmung der Größe und Schönheit natürlicher Systeme und deren Fähigkeit, Ehrfurcht zu gebieten, die eine außergewöhnliche Attraktivität bewirkt. Allein durch die schiere Ausdehnung und Vielgestaltigkeit der Landschafts- und Meeresbilder, in denen die Zeichen menschlichen Wirkens eine wichtige Rolle spielen, wird der ästhetische Wert des Wattenmeeres gesteigert. Dies war auch Anregung zu solch bekannten Werken wie *Der Schimmelreiter* von Theodor Storm und *Das Rätsel der Sandbank* von Erskine Childers wie auch zu den weltbekannten expressionistischen Bildern von Emil Nolde. Treffend erfassen Childers und Nolde die ganze Schönheit der „Sände“, der ausgedehnten Watten und des Schweigens sowie der Ehrfurcht vor dem Sturm.

### Geschichte ökologischer Veränderungen

Große Landsäuger (z.B. Auerochsen, Elche, Bären) und Vögel (Pelikane, Flamingos) wurden schon in den frühesten Zeiten der Besiedlung des Wattenmeeres und anderswo in Europa gejagt und sind schließlich verschwunden. Man nimmt an, dass der im Mittelalter und in der Neuzeit festzustellende allgemeine Rückgang von Wasservögeln (z.B. von Reiher, Kranichen, Löfflern, Kormoranen, Enten und Gänsen) sowie Meeressäugern (z.B. von Kegelrobben, Großwalen) auf deren Bejagung zurückzuführen ist. Ebenso nahmen die Bestände von großen diadromen Fischen (z.B. Stör, Lachs), Grundfischen (z.B. Schellfisch, Kabeljau, Rochen)

und Austern infolge intensiver Fischerei ab. Dieser Trend erreichte im 19. und 20. Jahrhundert seinen Höhepunkt. Wesentliche Faktoren der Bestandsrückgänge waren dabei die Kommerzialisierung und Intensivierung der wirtschaftlichen Nutzung innerhalb und außerhalb des Wattenmeergebiets. Mit den im 20. Jahrhundert einsetzenden Schutzprogrammen für Vögel und Robben, die zu einem erstaunlichen Zuwachs der Bestände geführt haben, wurde dies offenkundig.

Für Arten, die auf Feuchtgebiete bzw. Fluss- oder Ästuarbiotope angewiesen sind, haben der Verlust, die Zerstörung und die Beeinträchtigung ihrer Lebensräume für ihren Rückgang ebenfalls eine wesentliche Rolle gespielt. Am Ende des 20. Jahrhunderts waren auf der trilateralen Roten Liste bedrohter Arten für das Wattenmeergebiet 144 Arten (~20% der Makrobiota insgesamt) verzeichnet. Davon waren 21 Arten im 20. Jahrhundert und weitere vier Arten in früheren Jahrhunderten ausgerottet worden. Als wichtigster Faktor galt dabei der Lebensraumverlust, insbesondere beim Verschwinden von Wirbellosen und Pflanzen. An zweiter Stelle steht die wirtschaftliche Nutzung, die sich zumeist auf Wirbeltiere ausgewirkt hat.

Die Dünengebiete auf den Barriereinseln wurden durch Stabilisierungsmaßnahmen im Rahmen des Küstenschutzes sowie durch Eutrophierung beeinträchtigt. Feuchte Dünentäler litten teilweise unter Grundwasserentnahme. Am meisten ins Gewicht fallen jedoch die Beweidung durch Nutzvieh, die Anpflanzung von Kiefern und die Ausbreitung gebietsfremder, eingeführter Arten. Besonders hervorzuheben sind dabei *Pinus spp.* und *Rosa rugosa* in Grau- und Weißdünen. In einigen Dünentälern herrscht mittlerweile die aus Amerika stammende Großfruchtige Moosbeere *Oxycoccus macrocarpus* vor. In Trockendünen mit spärlicher Vegetation gewinnt ein auf der Südhemisphäre heimisches Moos (*Campylopus introflexus*) zunehmend die Oberhand. Die Moosbeere und das Moos scheinen der einheimischen Vegetation im Konkurrenzkampf überlegen zu sein, wohingegen der aus Asien stammende Rose und verschiedenen gebietsfremden Sträuchern und Bäumen die anthropogenen Veränderungen der Dünenumwelt zugute kommen. Die Einführung von Kaninchen wirkt sich ebenfalls auf die Dünenv egetation aus, wie auch deren in letzter Zeit zu beobachtender Bestandsrückgang. Durch entsprechende Management-Maßnahmen wird versucht, diese Entwicklungstrends teilweise umzukehren und die frühere Dynamik wiederherzustellen.

Im Verlauf der Eutrophierung haben damit zusammenhängende Entwicklungen beim Phyto-

plankton, bei Makrogrünalgen und bei der benthischen Makrofauna ebenfalls zu Veränderungen beim Nährstoff- und Nahrungsangebot in den Küstengewässern beigetragen. Möglicherweise wurde ein Rückgang intertidaler Seegraswiesen indirekt durch reaktiven Stickstoff verursacht, der epiphytischen Algen zugute kommt. In den letzten Jahrzehnten konnte die Belastung der Flüsse mit Nährstoffen zwar verringert werden, liegt jedoch nach wie vor über vorindustriellen Werten. Beim Phytoplankton wurden entsprechende Veränderungen beobachtet, die jedoch möglicherweise durch die Auswirkungen des Klimawandels verfälscht wurden.

In den 30er Jahren wurde Seegras von einer Epidemie heimgesucht, von der sich die sublitoralen Wiesen nie wieder ganz erholt haben. Bis heute haben sich 52 aquatische Pflanzen und Wirbellose, die mit Schifffahrt und Aquakultur eingeschleppt wurden, im Wattenmeergebiet festgesetzt. Bis jetzt ist es hierdurch noch nicht zum Verschwinden einheimischer Arten gekommen. Allerdings werden insbesondere durch das in der 20er Jahren im Wattenmeergebiet angepflanzte Schlickgras *Spartina anglica* und die in den 80er Jahren eingeführte Pazifikauster *Crassostrea gigas* einheimische Arten durchaus verdrängt und neuartige Biotopstrukturen im Wattenmeer geschaffen. Andere exotische Arten sind ebenfalls überaus häufig geworden, z.T. nur zeitweise und in anderen Fällen bedingt durch den Klimawandel, d.h. durch seit 1996 zu beobachtende wärmere Sommer und mildere Winter. Offenbar besetzt jede davon einen Freiraum, der ihrer Lebensweise entgegenkommt, u.a. der Japanische Beerentang *Sargassum muticum*, ein Borstenwurm (*Marenzelleria viridis*), die aus Amerika stammende Schwertmuschel *Ensis americanus*, die Amerikanische Pantoffelschnecke *Crepidula fornicata* und die Australische Seepocke *Elminius modestus*. Im Gegensatz zu ozeanischen Inseln, isolierten Hochgebirgen und Seen werden Küstenlebensräume an Kontinentalrändern wie das Wattenmeer von Biota belebt, die sich seit langem gegen Einwanderer behaupten müssen und somit durch eingeführte Arten weniger stark beeinträchtigt werden dürften.

Die Gesamtwirkung ökologischen Langzeitwandels auf die Struktur und die Funktionsabläufe des Ökosystems haben zu einer Vereinfachung und Vereinheitlichung geführt. Durch Schutzmaßnahmen wurden negative Trends umgekehrt, womit sich manche Vogel- und Säugetierbestände erholen konnten. Zahlreiche Salzwiesen wurden von intensiver Beweidung durch Nutzvieh entlastet, wobei Entwässerungsgräben auf ein

Maß beschränkt wurden, das für den Schutz, die Überflutungssicherung und die Instandhaltung von Deichen notwendig ist. Dadurch wurde eine wesentliche Diversifizierung der Vegetation erreicht. Trotzdem ist die gegenwärtige Ausdehnung von Salzwiesen nur ein Bruchteil dessen, was in der Vergangenheit anzutreffen war. Viele Dünen und Küstenlinien wurden ebenfalls tiefgreifend verändert, und die Einwanderung exotischer Arten ist unumkehrbar.

### Schutz und Management des Ökosystems

Seit Beginn des vergangenen Jahrhunderts wurden in praktisch allen Teilen des Wattenmeeres insbesondere zum Schutz von Brutvögeln kleinere Naturschutzgebiete eingerichtet. Auch wenn durchaus allgemein bekannt war, wie wichtig das Wattenmeer für Vögel ist, begannen Wissenschaftler aus den drei Wattenmeer-Ländern erst nach dem Zweiten Weltkrieg damit, den Rang des Wattenmeeres als Ökosystem von weltweiter Bedeutung zu dokumentieren. In den 60er und 70er Jahren wirkten sich Großprojekte und Erschließungsmaßnahmen – z.B. in großem Maßstab durchgeführte Eindeichungen oder der Ausbau von Hafen- und Industrieanlagen – wie auch eine erhebliche Zunahme des Fremdenverkehrs sowie der Umweltverschmutzung auf das Ökosystem des Wattenmeeres wesentlich aus. Wissenschaftler und nichtstaatliche Organisationen wie der WWF, die deutsche „Schutzstation Wattenmeer“ und die 1965 aus Protest gegen ein holländisches Dammprojekt gegründete niederländische „Waddenvereniging“ betrieben mit Nachdruck einen umfassenden Schutz des gesamten Ökosystems, der den negativen internen und externen Einwirkungen auf das Wattenmeer effektiv entgegenwirken konnte, da sich die kleinflächigen Naturschutzgebiete als räumlich zu begrenzt und als unzureichende Instrumente für den Schutz eines gesamten Ökosystems erwiesen hatten, wie es hieß.

Die wattenmeerweite Umweltbewegung war die treibende Kraft für die Erstellung umfassender Schutzpläne durch die zuständigen Behörden in den jeweiligen Ländern sowie beim Aufbau einer trilateralen Wattenmeer-Kooperation zum Schutz des Wattenmeeres als ökologische Einheit. Begonnen hat alles in den siebziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts, in denen erhebliche Teile des Wattenmeeres als Naturschutzgebiete ausgewiesen wurden. Um 1980 wurden in allen drei Ländern umfangreiche Schutzmaßnahmen eingeführt, die zu einem umfassenden Schutz des Wattenmeeres

fürten. Für dessen niederländischen Teil wurde 1980 eine Planungsverordnung erlassen, worin die Schutzziele dargestellt und menschliche Eingriffe geregelt wurden. 1985/86 wiesen auf deutscher Seite die beiden Bundesländer Schleswig-Holstein und Niedersachsen die auf ihrem Gebiet gelegenen Teile des Wattenmeeres als Nationalparks aus. Diese Schutzvorschriften wurden seither geändert und ausgeweitet, die Hauptmerkmale der vor einer Generation eingeführten Schutzziele blieben jedoch unverändert.

Das Wattenmeer unterliegt des Weiteren einer Vielzahl internationaler Schutzregelungen. So wurden die meisten Teile des Wattenmeergebiets im Rahmen der EU-Vogelschutzrichtlinie als besondere Schutzgebiete und nach der EU-Flora-Fauna-Habitat (FFH)-Richtlinie als natürliche Lebensräume ausgewiesen, die somit für das Wattenmeer das Natura-2000 Gebiet bilden. Des Weiteren wurde das Gebiet größtenteils als Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung nach dem Ramsar-Übereinkommen und von der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO) als besonders empfindliches Meeresgebiet („Particularly Sensitive Sea Area“) eingestuft.

Parallel hierzu begannen die drei Regierungen mit einer Kooperation, mit der ein koordinierter Schutz des Wattenmeeres bezweckt wird. Die erste dänisch-deutsch-niederländische Trilaterale Regierungskonferenz zum Schutz des Wattenmeeres fand 1978 in Den Haag (NL) statt. Die 10. Ministerkonferenz wurde am 3. November 2005 auf der niederländischen Insel Schiermonnikoog durchgeführt.

Die förmliche Grundlage der Kooperation ist die 1982 in Kopenhagen anlässlich der Dritten Wattenmeerkonferenz unterzeichnete „Gemeinsame Erklärung zum Schutz des Wattenmeeres“. Die Gemeinsame Erklärung stellt eine Absichtserklärung der drei Wattenmeer-Länder dar, sich zur Abstimmung ihrer Initiativen und Maßnahmen zu beraten, um eine Reihe von Rechtsakten in Bezug auf den umfassenden Schutz der Wattenmeerregion als Ganzes und deren Fauna und Flora umzusetzen. 1987 wurde das Gemeinsame Wattenmeersekretariat gegründet, um die Kooperation zu erleichtern und zu unterstützen.

Besonders hervorzuheben ist, dass es sich bei der Trilateralen Kooperation um eine politische Zusammenarbeit handelt, mit der für einen umfassenden Schutz des Wattenmeeres eine koor-

dinierte Umsetzung einschlägiger internationaler Rechtsakte im Bereich des Natur- und Umweltschutzes bezweckt wird, z.B. die Richtlinien und Strategiepapiere der Europäischen Union, das Ramsar-Übereinkommen und das Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden wild lebenden Tierarten (Bonner Übereinkommen). Zentrales Entscheidungsgremium der Kooperation sind die Ministerkonferenzen, die in der Regel alle drei bis vier Jahre durchgeführt werden.

Seit 1997 sind die Regelungen der Wattenmeer-Kooperation in den Rahmen des Trilateralen Wattenmeerplans eingebettet, der sich auf die zwischen den drei Ländern vereinbarten Grundsätze, Maßnahmen, Projekte und Initiativen erstreckt. Der Plan legt dar, wie sich die drei Länder die künftige Koordinierung und Integration des Managements des Wattenmeergebiets sowie die Projekte und Maßnahmen, die zur Verwirklichung der gemeinsamen Ziele realisiert werden müssen, im Einzelnen vorstellen.

### Ausblick

Die Wirtschaft des Wattenmeergebiets dürfte sich weiter von der Landwirtschaft und Fischerei zum Fremdenverkehr und möglicherweise zu alternativen Energien wie Wind-, Wasser- und Solarenergie sowie Biomasse verlagern. Bei der Umweltverschmutzung und Eutrophierung ist infolge der europäischen Politik mit einer starken Abnahme zu rechnen. Die Eindämmung der globalisierungsbedingten Flut unabsichtlich eingeschleppter Arten dürfte sich dagegen als schwierig erweisen.

Wie alle übrigen Küstenfeuchtgebiete der Welt wird auch das Wattenmeer von der globalen Erwärmung mit einem langsamen, jedoch unvermeidlichen Meeresspiegelanstieg zunehmend betroffen sein. Aus südlichen Regionen werden neue Arten einwandern, manche ansässigen Arten werden sich nach Norden zurückziehen, und an wärmere Verhältnisse angepasste eingeführte Arten werden sich weiter ausbreiten. Trotzdem kann davon ausgegangen werden, dass das Ökosystem Wattenmeer seine einzigartige Zusammensetzung und Funktionsweise größtenteils beibehalten wird, da Küstenarten an starke Temperaturschwankungen angepasst sind. Eine schwerwiegendere Bedrohung ist die langfristige Aussicht auf einen Meeresspiegelanstieg in einer Größenordnung von ein bis zwei Metern.

### 3. Begründung der Eintragung



Rippeln im Schlickwatt  
(Photo: Jan van de Kam).

## 3. BEGRÜNDUNG DER EINTRAGUNG

Das Wattenmeer bildet eine Schnittstelle zwischen einem landseitigen kontinentalen Flusseinzugsgebiet mit einer Fläche von etwa 400.000 km<sup>2</sup> und der Nordsee sowie einem Atlantikschelf im Westen. Das Wattenmeer besteht aus einem komplexen Mosaik von Sand- und Schlickwatten, Prielen, Salzwiesen, Seegraswiesen, Muschelbänken, Sandbarren und Barriereinseln, das sich auf einer Fläche von etwa 14.000 km<sup>2</sup> ausdehnt und auf der natürliche Prozesse relativ ungestört ablaufen können.

Das komplexe und dynamische Mosaik aus Naturerscheinungen, das durch die geomorphologischen Merkmale und biologisch reichen und vielgestaltigen Lebensräume geformt wird, die das Ökosystem Wattenmeer bilden, stellt eine der dramatischsten und schönsten Verflechtungen zwischen Landschaft und Meerespanorama weltweit dar.

### 3.a Kriterien, nach denen die Eintragung vorgeschlagen wird

Das Wattenmeer stellt auf der Basis der nachstehenden Eintragungskriterien ein natürliches System von außergewöhnlichem universellem Wert dar:

**Kriterium viii:** „*außergewöhnliche Beispiele der Hauptstufen der Erdgeschichte darstellen, darunter der Entwicklung des Lebens, wesentlicher im Gang befindlicher geologischer Prozesse bei der Entwicklung von Bodenformen oder wesentlicher geomorphologischer oder physiographischer Merkmale*“

Das Wattenmeer hat sich erst in den letzten 8.000 Jahren entwickelt und ist damit geomorphologisch und evolutionär noch ein sehr junges Ökosystem. Es stellt ein überragendes Beispiel der holozänen Entwicklung einer Sandbarriereküste in gemäßigttem Klima unter den Bedingungen eines steigenden Meeresspiegels dar. Das Wattenmeer ist insofern einzigartig, als es ausschließlich aus einem Sand-Schlickwattsystem mit nur geringfügigen fluvialen Einflüssen auf die Morphodynamik besteht. Das Ökosystem Wattenmeer ist als Watten- und Barriereinselsystem mit ausgedehnten Salzwiesen zu charakterisieren. Das Wattenmeer unterscheidet sich von anderen derartigen Systemen darin, dass es sich weltweit um das einzige Watten- und Barriereinsel-Ablagerungssystem dieser Größenordnung und Vielfalt handelt. Auf der ganzen Welt gibt es kein System, das mit dem Wattenmeer vergleichbar ist.

Ein inhärentes Merkmal des Systems ist die fortlaufende Veränderung der Watten, Rinnen und Priele vom größten bis zum kleinsten Maßstab. Die Prielsysteme können als „statistisches selbstähnliches Fraktal“ betrachtet werden, d.h. das Ganze hat dieselbe Form wie eines oder mehrere der Teilnetze, wobei die Ähnlichkeit der Prielsysteme auf eine selbstorganisierende Natur hinweist. In kleinerem Maßstab sind die Fraktalmuster auch in den Schlickablagerungen zu finden. Deren morphologische Variationen werden in der ästhetischen Wahrnehmung verstärkt durch den unendlichen Rhythmus der Gezeiten. Nirgendwo sonst kann das dynamische Wechselspiel zwischen Meer und Land in einem derartigen Maßstab und Formenreichtum erfahren werden. Nirgendwo sonst gibt es eine derartige Vielfalt natürlicher Merkmale in einem Küstengebiet: die gewaltige Ausdehnung des Gebiets; Barriereinseln mit starken Unterschieden zwischen ihrer Land- und ihrer Seeseite; eine Tidezone mit enormer Differenzierung, die sich ununterbrochen über viele hundert Kilometer mit einem hochgradig dynamischen System von sich ständig verändernden Rinnen und Prielen erstreckt; Ästuare und Zuflüsse, die in das Gebiet entwässern; große Salzwiesenflächen entlang der Küste mit Inseln und Halligen. Diese natürlichen Merkmale beherrschen die Landschaft und das Meerespanorama und werden durch den ständigen, schon über tausend Jahre währenden Kampf des Menschen mit dem Gebiet noch verschärft. Es ist diese Komplexität der in einem austarierten Ökosystem ausgeklügelt miteinander verwobenen Habitats und Biotops, die den Beobachter mit ihrer unübertroffenen Raffinesse fesselt.

Das Wattenmeer enthält sehr gute Beispiele nacheiszeitlicher Küstengeomorphologie und der dynamischen Wechselwirkung physikalischer und biologischer Prozesse in einem Ausmaß, wie es in einem einheitlichen System anderswo auf der Erde nicht wieder zu beobachten ist. Trotz menschlicher Eingriffe werden die Entwicklung und Verjüngung von Landschaftsformen unter Einschluss der gesamten Bandbreite von Lebensräumen durch den ständigen Ablauf dieser dynamischen Naturprozesse sichergestellt und die Funktionen des Ökosystems gewahrt. Das Ökosystem Wattenmeer wird somit auch in Zukunft als bedeutendes biophysikalisches Referenzgebiet für die Untersuchung der Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs dienen, wobei diese Funktion als legitimer Bestandteil des Welterbekonzepts zu betrachten ist.

Auch wenn die morphologische Entwicklung des Ökosystems Wattenmeer von Tiden mit geringerem mesotidalen bis makrotidalen Hub dominiert wird, spielen in dessen Morphologie auch Windbelastungen und Wellen eine wesentliche Rolle. Die morphologische Abfolge des Feuchtgebietssystems beginnt von der Seeseite mit Sandwatt, gefolgt von Mischwatt und schließlich Schlickwatt entlang der Festlandküste und in Meeresbuchten. Im Gegensatz zu anderen Teilen der Welt mit ähnlichen Systemen sind die Watten hier nur gelegentlich von Seegrasswiesen oder Spartina bestanden, da die Mobilität von Sedimenten einen flächendeckenden Bewuchs mit aufrecht wachsender Vegetation im Wattenmeer verhindert. Dies hat den einmaligen Charakter seiner Meeresszenerie mit im Wesentlichen vegetationslosen Sandbänken entstehen lassen, unterteilt durch ein kompliziertes Muster von fraktalen Prielen. Dieses einzigartige Merkmal des Wattenmeeres wird in zahlreichen internationalen Lehrbüchern als Beispiel hervorgehoben, das die ausgedehnte postglaziale Entwicklung von einem meso- zu einem makrotidalen Watt par excellence veranschaulicht.

Zudem sind sedimentäre Merkmale vorhanden, z.B. mit natürlichen Öffnungen ausgestattete Barriereküsten aus Dünen, unterbrochen durch kleine Überspülungsgebiete, die für Nordwesteuropa einzigartig sind. Ein weiteres Beispiel ist die entlang der Küstenlinie der Barriereinseln zu findende einzigartige sägezahnförmige und durch sumpfige Senken charakterisierte Topographie, die man für das Ergebnis küstennaher wellen- und strömungsbedingter Resonanzphänomene hält, welche tief eingeschnittene Kanäle infolge starker Unterströmungen bilden.



Queller, eine typische Pflanze der Salzwiesenkante (Photo: Klaas Kreuijer).

In den Küstendünen, den Prielen, den Watten und den Salzwiesen lassen sich ausgezeichnete und ein breites Spektrum umfassende Beispiele für biogeomorphologische Prozesse finden. Da das Wattenmeer eine derartige Vielzahl an unterschiedlichen Inseltypen, geschützten und exponierten Dünen und aufeinanderfolgenden geschützten und exponierten Salzwiesentypen und Grünstränden aufweist, ist auch eine breite Palette an Vegetationstypen und Pflanzengemeinschaften vorhanden.

Die bedeutenden andauernden geologischen und geomorphologischen Prozesse, welche die Entwicklung von Landschaftsformen vorantreiben, erneuern innerhalb der Lebensspanne des Menschen auch ständig die geomorphologischen Merkmale von Landschaft und Meeresboden. Der überragende universelle Wert des Wattenmeeres wird durch die starke hydraulische und äolische Dynamik gewahrt, welche die auffälligen morphologischen Veränderungen in unterschiedlichster räumlicher und zeitlicher Ausdehnung gestaltet – von ganzen Gruppen von Seegatt-Systemen, die einander im Verlauf vieler Jahrhunderte beeinflussen, bis hinunter zur Verlagerung einer Sandkräuselung in der Größenordnung von Minuten. Diese morphodynamischen Anpassungen sind deswegen möglich, weil das Wattenmeer-System auf menschliche Einflüsse noch in natürlicher Weise reagieren kann, wodurch es sich weitgehend ungehindert entwickeln kann.

Das Wattenmeer hat das Interesse der Wissenschaft schon früh geweckt und ist eines

der am frühesten und am besten untersuchten Ablagerungssysteme. Als solches stellt es ein bedeutendes internationales Referenzgebiet für Wattsystem-Untersuchungen dar, da langfristige Ablagerungsprozesse zur Bildung einer Reihe von holozänen Sedimentschichten geführt haben, die sehr detailliert Aufschluss über die Entwicklung des Wattenmeeres und des regionalen Klimas geben. Dadurch konnte die Geowissenschaft umfassende Archive von dokumentären Nachweisen für Gezeitenprozesse, Stratigraphie, Sedimentstrukturen und Sedimentverteilungsmuster anlegen.

Die biologischen Systeme und deren Wechselwirkungen mit geologischen und geomorphologischen Prozessen im Wattenmeer werden ebenfalls seit ähnlich langer Zeit eingehend untersucht. Die umfassenden Archive biogeophysikalischer Daten bilden eine historische Darstellung der Reaktion des Systems Wattenmeer auf den Meeresspiegelanstieg. Diese Archive illustrieren die andauernden Prozesse und sind die Grundlage zahlloser Publikationen, Karten, Zeichnungen und sonstiger Unterlagen von immensum Wert für die Naturwissenschaften und die nachhaltige Nutzung des Ökosystems Wattenmeer und stellen eine internationale Referenz für Vergleichsstudien mit anderen gezeitenabhängigen Feuchtgebiets-ökosystemen und deren Reaktion auf globale Veränderungen dar.

Der einzigartige geomorphologische Charakter des Wattenmeeres ist zudem mit anderen Welterbe-Themen wie „stratigraphischen Stätten“ direkt verknüpft. Die holozänen stratigraphischen Daten

des Wattenmeeres gehören zum geologischen Gesamtbestand, der in den Archiven zahlreicher Küstenforschungsinstitutionen angelegt wurde. Dieses einzigartige Material von unschätzbarem Wert, das die Entstehungsgeschichte des Wattenmeeres dokumentiert, ist ohne Parallele und bildet ein wichtiges Archiv der Geschichte des Meeresspiegelanstiegs, Klimas und Ablagerungsmusters im Holozän.

Das Wattenmeer unterliegt infolge des Klimawandels und einer Neigung der Erdoberfläche einem Meeresspiegelanstieg. Einem Anstieg des Meeresspiegels in Relation zu den bisherigen Verhältnissen konnte es stets auf natürliche Weise begegnen. Nach allgemeiner wissenschaftlicher Auffassung wird es auch in absehbarer Zukunft einen höheren Meeresspiegel bewältigen können, weil sich die morphodynamischen und biologischen Prozesse, mit denen die Gesundheit und Produktivität des Ökosystems aufrechterhalten werden, ungehindert anpassen können. Es gibt weltweit nur sehr wenige Gebiete, wo man Zeuge der dynamischen Anpassung biogeomorphologischer Prozesse innerhalb einer Generation werden kann.

Die Expertise „Der außergewöhnliche universelle Wert des Wattenmeeres: Eine Betrachtung aus geologischer Sicht“, die die Eintragung unter diesem Kriterium vertiefend begründet, befindet sich im **Anhang 01**.

**Kriterium ix:** „*außergewöhnliche Beispiele bedeutender im Gang befindlicher ökologischer und biologischer Prozesse in der Evolution und Entwicklung von Ökosystemen sowie Pflanzen- und Tiergemeinschaften an Land, in Binnengewässern, an der Küste und im Meer darstellen*“

Das Wattenmeer ist ein einzigartiges Küstenökosystem mit enorm produktiven marinen Biota und mit Verknüpfungen, die weit über seine engen geographischen Grenzen hinausreichen. Es ist eines der letzten verbleibenden natürlichen großräumigen intertidalen Ökosysteme in Europa, in welchem natürliche Prozesse auch heute noch ungestört ablaufen. In den Küstendünen, den Salzwiesen und den Watten lassen sich ausgezeichnete und ein breites Spektrum umfassende Beispiele für biogeomorphologische Prozesse auf Muschelbänken und Seegraswiesen finden. Diese Übergangswelt zwischen Land und Meer ist durch die ständige Veränderung infolge von Ebbe und Flut, starke Schwankungen der Salinität, hohe Temperaturen im Sommer und gelegentlicher Eisbedeckung im Winter gekennzeichnet. Diese Verhältnisse haben

zahlreiche ökologische Nischen geschaffen, die von Arten besiedelt werden, welche an extreme Umweltbedingungen angepasst sind.

Das Wattenmeer stellt eine ökologische Übergangszone zwischen Festland und Ozean dar. Mit seinen Ästuaren, Salzwiesen und insbesondere seiner breiten Gezeitenzone, die von tiefen Rinnen durchzogen ist, wirkt das Wattenmeer als gigantisches Küstenfiltersystem. Dabei wird Süß- und Meerwasser vermischt und mit den Gezeiten hin- und her gespült, wobei gewaltige Mengen an Sedimenten, organischen Stoffen und Nährstoffen transportiert werden. Diese fluviale und marine Stoffzufuhr bildet die Basis des trophischen Systems. Zuführte organische Stoffe werden in den Salzwiesen, Wattsedimenten und flachen Gewässern mineralisiert. Die Nährstofffreisetzung aus dieser großräumigen Reinigungsanlage stellt gemeinsam mit den Nährstoffen aus dem Einzugsgebiet und den Atlantikgewässern den Treibstoff für eine außergewöhnliche Primärproduktion dar. Wegen der aktiven Biota verstopft dieser Filter niemals, sondern wird ständig erneuert.

Der Reichtum geomorphologischer und biogener Strukturen ist das Ergebnis natürlicher Prozesse wie Gezeiten, Wind, Meeresströmungen, Wellen und eine Reihe von weiträumigen biologischen Abläufen. Infolge des ungestörten Ablaufs dieser Prozesse werden Strukturen nicht nur bewahrt, sondern stellen selbst auch Verjüngungszyklen dar, die neue Strukturen schaffen und alte Strukturen aufbrechen, womit alle Sukzessionsphasen vertreten sind. Beispiele hierfür sind die Dünen und Salzwiesen, die in verschiedenen Sukzessionsphasen anzutreffen sind, sowie strukturierte Muschelbänke, die durch eine Kombination von Wachstum und Nahrungsentzug aus dem umgebenden Wasser gebildet werden.

Aus physikalischer Sicht vereint das Wattenmeer zwei Extreme. Die Stabilität und die eher gedämpften Schwankungen bei den physikalischen Eigenschaften ozeanischer Gewässer mit ihrer hohen Wärmespeicherkapazität stoßen im Wattenmeer auf die starken und raschen physikalischen Fluktuationen der terrestrischen Umwelt. Die Mischung aus diesen beiden Regimes ist bei einer Projektion auf die großen Flächen seichten Wassers und flachen Lands der Grund für den einzigartigen ökologischen Charakter des Wattenmeeres.

Wegen der geringen Wassertiefe in dem Gebiet und der allmählichen Übergänge zwischen Land und Meer liegt eine starke Interaktion zwischen Biota und geomorphologischen Prozessen (d.h. Biogeomorphologie) vor. Diese Gradienten und die





Schwimmendes Moor bei  
Sehestedt, Jadebusen  
(Photo: Martin Stock).

Prozesse, die deren Ursache sind, üben einen unmittelbaren Einfluss auf die Korngrößengradienten des Sediments, auf den Nährstoffgehalt, auf die Menge organischer Stoffe und auf die Feuchtigkeit aus. Pflanzen und Tiere sind an spezielle Umgebungsbedingungen angepasst und treten daher an bestimmten Orten in großer Zahl auf. Der geomorphologische Einfluss auf Biota äußert sich am unmittelbarsten bei intertidalen Biotopen und deren Flora und Fauna. Umgekehrt schafft, bewahrt oder transformiert der biologische Einfluss von Biota auf geomorphologische Prozesse deren eigene geomorphologische Umgebung. Dies wird durch den Einfluss der Vegetation auf die hydraulische Widerstandsfähigkeit, die Erodierbarkeit und die Sedimentation bzw. durch den Einfluss der Fauna auf Sedimentcharakteristika durch Bioturbation und Biostabilisierung belegt.

Das Wattenmeer stellt ein außergewöhnliches Beispiel dar, bei dem biogeomorphologische Interaktionen in den seichten, produktiven Gewässern und verschiedenen sedimentären Umgebungen klar demonstriert werden. Diesbezüglich von besonderer Bedeutung ist, dass das Wattenmeer eine Fülle von Beispielen zu bieten hat, bei denen der zeitliche Maßstab für geomorphologische Veränderungen mit dem zeitlichen Maßstab für biologische Veränderungen zusammenfällt. Dies führt zu wechselseitig interagierenden Prozessen. Im Gegensatz zu anderen Gebieten der Erde werden weder Landschaftsprozesse durch geologische Zeitmaßstäbe beherrscht noch werden Landschaftsmerkmale von biologischen Prozessen

bestimmt. Dies bedeutet, dass die sich ständig verändernde Landschaft bei Organismen eine entsprechende Anpassungsfähigkeit voraussetzt und dass gleichzeitig Organismen ihre Umwelt als „Ökosystem-Ingenieure“ beeinflussen. In den Küstendünen, den Watten und den Salzwiesen lassen sich ausgezeichnete und ein breites Spektrum umfassende Beispiele für diese biogeomorphologischen Prozesse und Interaktionen finden. Von besonderem Interesse sind beispielsweise die intertidalen Muschelbänke. Diese bilden eine biogene Struktur aus, welche die Morphologie der Watten erheblich beeinflusst; sie stabilisieren das Sediment, wobei sie dessen Erosion verhindern und Schlick aktiv binden. Die zahlreichen makrobenthischen Arten können die gegenteilige Wirkung haben. Deren ständige Sedimentumwälzung (Bioturbation) macht den Meeresboden anfälliger für Erosion. Salzwiesen sind ein weiteres Beispiel, bei dem durch Sedimentbindung das Niveau des Untergrunds erhöht wird, was zu Veränderungen bei der Zusammensetzung der Vegetation und zu nachfolgenden Änderungen der Sedimentationsraten führt.

Das Wattenmeer enthält eine Vielzahl von Übergangszonen zwischen Land-, Meeres- und Süßwasserumwelt, was die Grundlage für seine Artenvielfalt bildet. Bei diesen Organismen besteht ein hohes Maß an ökologischer Spezialisierung. Auch auf den Watten sind die Mikrobiota überaus vielfältig, wohingegen nur wenige Arten der Makroflora und Makrofauna an diese extreme Umwelt angepasst sind. Von diesen sind allerdings

außergewöhnlich hohe Zahlen und eine auffallend hohe Biomasse anzutreffen. Die hohe Produktivität lässt sich bei Fischen, Muscheln und Vögeln besonders gut darlegen.

Die Produktivität des Wattenmeeres erreicht in Bezug auf die Biomasse mit die höchsten Werte der Welt. Ein besonderes Merkmal des Wattenmeeres besteht darin, dass die Primärproduktion von mikroskopisch kleinen Algen bestimmt wird, welche die Sedimentoberfläche der Watten als Mikrophytobenthos bedecken und als Mikrophytoplankton in den flachen Küstengewässern treiben. Trotz des trüben Wassers sorgen das periodische Auftauchen bei Ebbe und die geringe Wassertiefe für ausreichend Licht zur Photosynthese. Die Brutprimärproduktion durch das Mikrophytobenthos erreicht für Orte nördlich von 42° nördlicher Breite den weltweit höchsten Wert. Der Beitrag des Mikrophytobenthos zur Primärproduktion liegt etwa so hoch wie die örtliche Primärproduktion durch planktonische Algen.

Allein schon dadurch, dass die photosynthetische Produktion größtenteils durch einzellige Algen erfolgt, ist eine hochgradig effektive Nahrungsaufnahme sichergestellt. Diese Miniaturpflanzen werden von wirbellosen Pflanzenfressern leichter aufgenommen als größere Pflanzen. Infolge dieser hohen Produktion leicht konsumierbarer benthischer und planktonischer Nahrung liegt die Biomasse mariner Wirbelloser im Watt durchschnittlich 20mal höher als bei benthischen Systemen im Offshore-Bereich der Nordsee. Daher ist die Tidezone des Wattenmeeres für Sekundärkonsumenten von außerhalb so attraktiv und erklärt die dichten Schwärme von Garnelen und kleinen Fischen sowie die spektakulären Vogelschwärme, die sich hier ansammeln.

Das Wattenmeer ist ein integraler Teil der Nordsee einem der wenigen flachen und relativ geschützten Seegebiete in der nördlichen Hemisphäre und einem der produktivsten Fischgründe weltweit. Das Wattenmeer hat eine bedeutende Rolle an dieser hohen Produktivität. Wie in jedem flachen Meer ist die benthisch-pelagische Kopplung besonders stark, wobei die Primärproduktion und die Sekundärproduktion hohe Werte erreichen. Diese Produktion bildet das Fundament für die komplexe Nahrungskette, die letztlich eine wichtige Brutstätte für Fische, einen Lebensraum zur Nahrungssuche und Rast für Robben sowie einen Lebensraum zur Nahrungssuche für Watvögel und andere Wasservögel zur Folge hat, die von internationaler Bedeutung sind. Für aquatische Konsumenten dient das flache Wasser des Wattenmeeres als riesige Brutstätte. Ein reichhaltiges

Nahrungsangebot, im Frühjahr günstige höhere Temperaturen im Flachwasser als weiter vor der Küste sowie das Fehlen großer Raubfische wo die Wassertiefe mit den Gezeiten schwankt, diese Faktoren tragen zu einer hohen Produktion von Nachkommen bei. Das Wattenmeer ist daher ein bedeutendes Reproduktionsgebiet für Seezunge (*Solea solea*), Scholle (*Pleuronectes platessa*) und Kliesche (*Limanda limanda*). Diese wachsen im Frühjahr und Sommer rasch heran und verlassen das Wattenmeer zu Beginn des Herbstes in Richtung Offshore-Gewässer. Für einige Fische, die im Verlauf ihres Lebenszyklus zwischen Binnengewässern und dem offenen Meer pendeln, stellt das Wattenmeer mit seinen reichhaltigen Nahrungsquellen einen bedeutenden Zwischenstopp dar. Gute Beispiele für diadrome Fischarten sind Flunder (*Platichthys flesus*), Stint (*Osmerus eperlanus*) und Aal (*Anguilla anguilla*). Marine Organismen haben sich in der gesamten Tidezone durchgesetzt. Wegen des reichhaltigen Angebots vom Land und aus dem Ozean kann das marine Nahrungsnetz genügend Nahrung für Watvögel, Möwen, Enten und Gänse bieten. Dabei werden weit auseinander liegende Ökosysteme auf dem Ostatlantischen Zugweg von Durchzüglern gestützt bzw. genutzt. Darüber hinaus gibt es Vögel, die im Wattenmeer überwintern. Ähnliche weiträumige Verknüpfungen gelten für Fische und einige Krebstiere.

Die Vögel gehen in erster Linie bei Ebbe auf den ausgedehnten Sedimenten der Wattflächen auf Nahrungssuche. Einige Arten suchen auch die Salzwiesen auf, während andere in den Prielen nach Nahrung tauchen. Auch wenn der Verfügbarkeit von Nahrung entscheidende Bedeutung zukommt, liegt es nicht nur an der hohen benthischen Biomasse, welche die enorme Zahl von Vögeln ermöglicht. So kann die Nahrungsverfügbarkeit je nach Wetter, Störungen und konkurrierenden Arten stark schwanken, die ungeheure Ausdehnung der zusammenhängenden Tidezone sorgt jedoch bei Ausfall einer bestimmten Stelle für ausreichend Alternativen. Ein weiterer wichtiger Faktor, der die großen Vogelbestände ermöglicht, sind die in der Nähe gelegenen ausgedehnten Rast- und Mauserplätze, zumeist auf Sandbänken und Inselchen in ausreichender Entfernung von Störungen durch den Menschen. Dieser Aspekt ist auch für Robben von besonderer Bedeutung, die das Wattenmeer zur Jungenaufzucht und als Ruhezone nutzen.

Die heutige Form des Wattenmeeres ist in erster Linie das Ergebnis natürlicher Kräfte. Es mag andere Küstengebiete mit ähnlichen Ökosystem-

Funktionen geben, keines davon reicht jedoch in Bezug auf einen solch großen und zusammenhängenden Bereich intertidaler Lebensräume von derart hoher Vielfalt auch nur annähernd an das Wattenmeer heran.

Die Expertise „Der außergewöhnliche universelle Wert des Wattenmeeres: Eine Betrachtung aus ökologischer Sicht“, die die Eintragung unter diesem Kriterium vertiefend begründet, befindet sich im **Anhang 02**.

**Kriterium x:** „die für die In-situ-Erhaltung der biologischen Vielfalt bedeutendsten und typischsten natürlichen Lebensräume enthalten, einschließlich solcher, die bedrohte Arten enthalten, welche aus wissenschaftlichen Gründen oder ihrer Erhaltung wegen von außergewöhnlichem universellem Wert sind“

Die Watten des Wattenmeeres bilden die größten zusammenhängenden Flächen von Schlick- und Sandwatt der Welt, auf welche 60% aller Tidegebiete in Europa und Nordafrika entfallen. Als solches ist es „das einzige seiner Art“, weshalb sich viele Lehrbücher bei der Beschreibung intertidaler Habitate und der darin vorkommenden reichen und vielfältigen Flora und Fauna auf das Wattenmeer beziehen. Die Watten und Salzwiesen bilden das größte kohärente Habitat dieser Art in Europa und stellen ein wesentliches Element des Ökosystems Wattenmeer dar.

Das Wattenökosystem ist eines der international bedeutendsten Feuchtbiotope. Es ist international anerkannt als biologisch überaus produktives Ökosystem von großer ökologischer, wissenschaftlicher, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Bedeutung.

Das Wattenmeer ist äußerst reich an ökologischen Abstufungen und Übergangszonen, die zahlreiche unterschiedliche (Mikro-)Habitate ausbilden, welche die Basis für eine ökologische Spezialisierung unter Extrembedingungen darstellen. Die Salzwiesen enthalten etwa 2.300 Arten aus Flora und Fauna. In den marinen und brackwasserhaltigen Gebieten kommen weitere 2.700 Arten vor. Insgesamt wird geschätzt, dass das Wattenmeergebiet Lebensräume für bis zu 10.000 Arten von Einzellern, Pflanzen, Pilzen und Tieren bietet.

Die große Ausdehnung des Wattenmeeres ermöglicht den verschiedenen Arten durch habitatübergreifendes Vorkommen oder durch die zeitlich aufeinander folgende Besetzung einer Reihe von Nischen das Überleben. Dadurch werden ständig Flächen zur Nutzung durch andere



Strandhafer auf Norderney  
(Photo: Norbert Hecker).

Individuen oder Arten frei, was die Ursache für die hohe Aufnahmefähigkeit des Gebiets in Bezug auf wandernde Arten ist.

Die marinen Ablagerungen bleiben ständig unter Wasser (subtidal) oder werden entweder regelmäßig (intertidal) oder gelegentlich (supratidal) von Meeres- oder Brackwasser bzw. in einigen Fällen sogar von Süßwasser überflutet. Der Feuchtigkeitsgehalt der terrestrischen Böden reicht von sehr nass bis extrem trocken in den Küstendünen. Diese hochgradig vielfältigen ökologischen Nischen für das Leben werden durch hohe Temperaturen im Sommer und eine gelegentliche Eisbedeckung im Winter sowie vor allem durch schwere Stürme mit heftigen Regenfällen geschaffen. Unter derartigen Umständen haben die meisten Arten eine enorme Vielseitigkeit ausgebildet. Andere haben sich hochgradig spezialisiert, um unter den extremen Umweltbedingungen überleben zu können. Ein hohes Maß an Endemismus ist für Küstenfeuchtgebiete dagegen nicht typisch. Diese sind stets relativ jung und durch Wasserströmungen mit benachbarten Gebieten verbunden, was die genetische Isolierung von Populationen verhindert. Das überragende Merkmal des Wattenmeeres besteht vielmehr in der komplexen Mischung von Arten aus einer breiten Palette von Regionen und Habitaten sowie in einer Mischung aus ansässigen, wandernden und gelegentlich auftretenden Arten wie auch in der hohen Individuenzahl anstelle einer hohen Biodiversität, zumindest im Watt.

Pfuhschnepfen  
(Photo: Jan van de Kam).



Die reichhaltigen und vielfältigen Lebensräume sind von außergewöhnlicher internationaler Bedeutung für Vögel als Rast-, Mauser- und Überwinterungsgebiete. Nach dem im Ramsar-Übereinkommen enthaltenen 1%-Kriterium, das eine international anerkannte Kennzahl zur Bestimmung von Feuchtgebieten von internationaler Bedeutung darstellt, ist das Wattenmeer für mindestens 52 Populationen von 41 ziehenden Wasservogelarten von außergewöhnlicher internationaler Bedeutung als Rast-, Mauser- und Überwinterungsplatz, die den ostatlantischen Zugweg benutzen und aus so entfernten Brutgebieten wie Nordsibirien und Nordostkanada stammen. Bei 44 Populationen von 34 Arten ist die Individuenzahl so hoch, dass das Wattenmeer ihre unabdingbare und häufig wichtigste Zwischenstation auf dem Zug oder ihr primärer Überwinterungs- oder Mauserplatz ist. Daher ist das Wattenmeer für die Existenz dieser Vogelarten essenziell. Bei einer schweren Beeinträchtigung des Wattenmeeres käme es zu einem Biodiversitätsverlust von weltweitem Maßstab.

Bei Addition der Zahlen gelangt man zu einem Maximum von etwa 6,1 Millionen gleichzeitig im Wattenmeer anwesenden Vögeln. Jedes Jahr ziehen durchschnittlich 10 bis 12 Millionen Vögel von ihren Brutgebieten in Sibirien, Skandinavien, Grönland und Nordostkanada zu ihren Überwinterungsgebieten in Europa, Afrika oder sogar noch weiter südlich und wieder zurück. Die meisten Arten erreichen die Höchstzahlen während des Herbstzugs; die Anzahl der Watvögel ist im Frühjahr fast ebenso hoch, während Enten und Gänse in hoher Zahl überwintern. Nur Möwen erreichen auch im Sommer beträchtliche Zahlen. Nahezu die

gesamte Population der dunkelbäuchigen Rasse der Ringelgans (*Branta b. bernicla*) und die gesamte westeuropäische Population des Alpenstrandläufers (*Calidris alpina*) nutzen das Wattenmeer in verschiedenen Perioden ihres jährlichen Zyklus. Ohne das Wattenmeer würden ihre Populationen schwer geschädigt. Weitere sieben Arten kommen mit über 50% und weitere 14 Arten mit über 10% ihrer Zugweg-Population vor. Bestimmte Gebiete des Wattenmeeres einschließlich der Küstenzone der benachbarten Nordsee werden von einer hohen Zahl von Brandgänsen (*Tadorna tadorna*) zur Mauser sowie von Eiderenten (*Somateria mollissima*) zur Mauser und Überwinterung genutzt.

Auch wenn es sich beim Vogelzug um ein globales Naturphänomen handelt, das nicht mit einem einzelnen Ort verknüpft werden kann, stellt das Wattenmeer einen lebensnotwendigen und unersetzlichen Zwischenhalt dar, der als „Mega-Gebiet“ von kritischer Bedeutung für den Vogelzug gilt. Es ist nicht nur eine von mehreren Zwischenstationen auf dem ostatlantischen Zugweg, sondern die essenzielle Zwischenstation.

Die Millionen von Zugvögeln, welche im Frühjahr und Herbst in ungeheuren Schwärmen im Wattenmeer durchziehen, verleihen dem Gebiet eine szenische Tiefe, die nirgendwo sonst in diesem Maßstab zu sehen ist, und steigern dessen außergewöhnliche Schönheit und Erlebniswert noch mehr. Dadurch wird die einzigartige Beziehung zwischen den hohen ästhetischen Qualitäten von Landschaft und Meer und den außergewöhnlichen ökologischen Merkmalen des Gebiets noch verstärkt.

Das Wattenmeer ist auch ein bedeutendes Reproduktionsgebiet für mehr als 30 Brutvogelarten.

Bei fünf Arten brüten mindestens 25% der nordwesteuropäischen Populationen im Wattenmeer. Die ökologische Funktion als Stützpunkt für Brut- und Zugvögel ist von überragendem universellem und wissenschaftlichem Wert, da Vogelzuguntersuchungen in diesem großem Maßstab nur im Wattenmeer durchgeführt werden können.

Was die Bedeutung als ständige Heimstätte seltener oder vom Aussterben bedrohter Arten betrifft, ist das Wattenmeer als weniger bedeutend einzustufen. Betrachtet man jedoch die hohen Bestandszahlen und die Vielfalt der verschiedenen Säugetiere, Vögel, Fische, Krebstiere, Weichtiere und anderen Tiere und Pflanzen, denen die Wattenmeerökosysteme Nahrung bieten, spielt das Wattenmeer eine sehr wichtige Rolle als Lebensraum von großer internationaler Bedeutung.

Das Wattenmeer stellt zudem ein Rückzugsgebiet im Lebenszyklus für diejenigen Arten dar, die ihre Lebensräume im Binnenland verloren haben, z.B. Kiebitz, Rotschenkel und Lachmöwe. Ohne Wattenmeer wären mehrere europäische Vogelpopulationen gefährdet oder sogar ausgestorben. Das Wattenmeer ist zudem eine wesentliche Zwischenstation für Fische, die zum Laichen in Fluss-Systeme und zur Nahrungssuche in die Ozeane oder umgekehrt wandern. Diese Fische könnten ihren Lebenszyklus ohne die nährstoffreichen Habitate des flachen Wattenmeeres nicht durchlaufen. Dies gilt auch für viele Fische und Wirbellose, die zur Reproduktion auf die Tidezone angewiesen sind und als ausgewachsene Tiere weiter vor der Küste leben.

Die Wattenmeer-Seehunde sind insofern einzigartig, als sie auf die Sandwattflächen des Wattenmeeres als Ruheplätze und zur Jungenaufzucht angewiesen sind. Bei Flut verschwindet ihr Ruhe-Habitat, weshalb sich ihr Verhalten vollständig an diese Bedingungen angepasst hat. Das Wattenmeer weist rund 20% der Weltpopulation (2006: rund 15.000 Exemplare) des Seehunds auf, der einer hauptsächlich in britischen, isländischen und norwegischen Gewässern sowie im Wattenmeer vorkommenden Unterart (*Phoca vitulina vitulina*) angehört. In den letzten Jahren sind Kegelrobben wieder ins Wattenmeer zurückgekehrt, wobei zunächst eine Kolonie vor der nordfriesischen Insel Amrum entstanden ist, gefolgt von einigen Kolonien im westlichen Teil des niederländischen Wattenmeeres. Das wichtigste Gebiet für die Population des Schweinswals (*Phocoena phocoena*) in der mittleren Nordsee zum Gebären und Aufziehen seiner Jungtiere liegt vor der Küste der Inseln Sylt and Amrum.

Insgesamt wurde bei zahlreichen Brutvogelar-

ten, die sich in den letzten drei Jahrzehnten sehr gut erholt haben, sowie bei Robben auch nach den beiden Staupeepidemien von 1988 und 2002, nach Jahrhunderten einer beträchtlichen Nutzung des Wattenmeeres durch Schutzmaßnahmen ein erstaunliches Comeback erzielt. In den siebziger Jahren wurde die Robbenjagd eingestellt und wichtige Habitate werden von Störungen durch den Menschen freigehalten.

Die Expertise in **Anhang 02** vertieft auch dieses Kriterium.

### 3.b Vorgeschlagene Erklärung zum außergewöhnlichen universellen Wert

Das Wattenmeer bildet die größten zusammenhängenden Flächen von Schlick- und Sandwatt der Welt mit natürlichen dynamischen Prozessen, die in einem weitgehend ungestörten Naturzustand ablaufen. Es ist der einzige Vertreter seiner Art auf der Erde. Das Ökosystem Wattenmeer repräsentiert eines der wichtigsten internationalen Feuchtbiotope und bildet die Grundlage für eine außergewöhnlich hohe biologische Produktion und Artenvielfalt sowie ein hohes Maß an ökologischer Spezialisierung und Anpassungsfähigkeit.

Es stellt ein überragendes Beispiel der anhaltenden holozänen Entwicklung einer Sandküste unter den Bedingungen eines steigenden Meeresspiegels dar und ist insofern einzigartig, als es sich weltweit um das größte Watten- und Barriereinsel-Ablagerungssystem dieser Ausdehnung handelt. Seine geologischen und geomorphologischen Merkmale sind eng mit biophysikalischen Prozessen verflochten und sind ein Beleg von unschätzbarem Wert für die laufende dynamische Anpassung von Küstenbiotopen an globale Veränderungen. Die biogeomorphologischen Interaktionen sind auf allen Ebenen dabei bemerkenswert stark und geradezu einmalig.

Wegen der hohen Primär- und Sekundärproduktion stützt das Wattenmeer eine Vielzahl von Vogel-, Fisch- und Krebstierarten sowie von Robben auch weit über seine Grenzen hinaus. Die reichhaltigen und vielfältigen Habitate sind von außergewöhnlicher internationaler Bedeutung als wesentlicher Lebensraum für ziehende Wasservogelarten, die den ostatlantischen Zugweg zwischen Südafrika, Nordostkanada und Nordsibirien benutzen. Es ist eines der wenigen flachen Meeresgebiete in der nördlichen Hemisphäre mit hoher Fischproduktion und stellt für Arten, die zwischen Süß- und Salzwasser wandern, zum Laichen und zur Nahrungssuche sowie für heranwachsende

Hallig Süderoog  
(Photo: Martin Stock).



Jungtiere ein unabdingbares Gebiet dar.

Das Mosaik aus Naturerscheinungen mit komplexen geomorphologischen Merkmalen und biologisch vielgestaltigen und reichen Lebensräumen, der beispiellosen ungeheuren räumlichen Ausdehnung und der Millionen von Zugvögeln, die im Frühjahr und Herbst durchziehen, bildet in seiner Gesamtheit eines der außergewöhnlichsten, schönsten und ehrfurchtgebietendsten Landschafts- und Meeresspanoramamen weltweit.

Das angemeldete Gebiet umfasst alle biophysikalischen und ökosystembezogenen Prozesse, die für ein natürliches und sich selbst erhaltendes Wattensystem kennzeichnend sind. Die für den Schutz, das Management einschließlich der Maßnahmen des Küstenschutzes und das Monitoring geltenden Standards stellen sicher, dass sich das natürliche Ökosystem der Watten mit allen Bestandteilen auch in Zukunft natürlich entwickeln kann und auch menschliche Nutzungen ermöglicht. Eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen durch den Menschen einschließlich der in kleinem Maßstab erfolgenden traditionellen Ressourcennutzung ist der Schlüssel zur Gewährleistung seiner Unversehrtheit auch für kommende Generationen.

### 3.c Vergleichende Analyse (einschließlich Erhaltungs- zustand ähnlicher Gebiete)

Wie in den vorausgegangenen Kapiteln beschrieben, stellt das Wattenmeer ein ausgedehntes von Gezeiten beeinflusstes Küstensystem aus Sand- und Schlickwatten dar. Die Lage der Schlickwatten ist charakteristisch ausgeprägt in den Buchten von Barriereinseln. Sie enthalten eine Abfolge von großen und kleinen Ebb- und Flutkanälen und ihre Energiegradienten folgen der Morphologie. Das Wattenmeer ist ein System aus mesotidalen Barriereinseln am Rande eines tiefliegenden Küstenflachlandes mit nur geringer Beeinflussung durch Flüsse. In Übereinstimmung mit den Richtlinien wurde eine umfassende vergleichende Analyse mit ähnlichen Gebieten durchgeführt. Diese befindet sich in **Anhang 03**.

Beim Vergleich des Wattenmeeres mit den 31 derzeit auf der Liste des Welterbes geführten Gebieten mit bedeutenden marinen Bestandteilen und den 24 Welterbestätten, die Küsteninseln, aber keine (oder nur unbedeutende) marine Anteile umfassen, wird deutlich, dass nur ein einziges



Brackwassermarsch in der  
Wesermündung  
(Photo: Imke Zwoch).

Gebiet verzeichnet ist, mit dem das Wattenmeer vergleichbar ist, und zwar die Banc d'Arguin in Mauretanien.

Darüber hinaus wurden von einer Liste von 350 weltweit bekannten tidebeeinflussten Wattgebieten 44 Gebiete in die vergleichende Analyse einbezogen, die nicht als Welterbe anerkannt sind. Diese 44 Gebiete umfassen jeweils Wattflächen von mindestens 300 km<sup>2</sup>. Ein Überblick über diese Gebiete, ihre Größe, Lage und Typ befindet sich in Tabelle 1 des **Anhangs 03**.

Wie oben dargestellt, ist das Wattenmeer mesotidales Barriereinsel-System am Rande eines tiefliegenden Küstenflachlandes mit nur geringer Beeinflussung durch Flüsse. Die meisten der weltweiten Wattflächen sind an Flussmündungen und Buchten gebunden. Einige sind an Barriereinseln gebunden, die mit Flüssen und ihren Deltas zusammenhängen, wie z.B. das Mississippi-Delta. Nur 5 % dieser einem Delta vorgelagerten Barriereinseln befinden sich in Nordamerika und Europa, was mit der unterschiedlichen Geschichte des Meeresspiegelanstieges zusammenhängt. Ein weiteres Vergleichskriterium ist daher das Vorhandensein von Barriereinseln, die ohne Einfluss einer Flussmündung entstanden sind. Von allen Wattflächen über 300 km<sup>2</sup> ergibt dies nur ein weiteres vergleichbares Gebiet: die Georgia Bight.

Die wesentlichen Merkmale der beiden vergleichbaren Gebiete, Banc d'Arguin und Georgia Bight, sind in Tabelle 3.1. anhand der Kriterien dargestellt, nach denen das Wattenmeer angemeldet wird. Es ist beim Vergleich zu beachten,

dass die Kriterien und die mit ihnen verbundenen Merkmale als integrale Bestandteile der gesamten Bandbreite der geomorphologischen und biophysikalischen Prozesse und Interaktionen betrachtet werden müssen.

Die Banc d'Arguin ist ein Relikt ehemaliger Deltas von Flüssen, die einst aus dem Zentral-saharabecken in den Atlantik flossen (in der Tat hat man die Banc d'Arguin auch „ein warmes Wattenmeer“ genannt). Die in der Banc d'Arguin festgestellten Vogelzahlen gehen ohne Weiteres in die Millionen. Bei beiden Gebieten handelt es sich um große Tidegebiete und außergewöhnlich produktive Ökosysteme, in denen zahlreiche Fische und verschiedene Populationen fischfressender Brutvögel vorkommen. Beide dienen als Stützpunkt für riesige Populationen auf dem Ostatlantischen Zugweg ziehender Wasservögel, womit zwischen ihnen eine starke Verbindung besteht, und stellen auf diesem Zugweg die wichtigsten Gebiete zur Nahrungssuche und zum Rasten dar.

Es gibt jedoch auch wesentliche Unterschiede. Das in die Banc d'Arguin einbezogene marine Gebiet umfasst nur die Hälfte des dort eingetragenen Welterbes (6.000 km<sup>2</sup>), wobei nur ein sehr kleiner Teil dieses Gebiets – weniger als 10% (630 km<sup>2</sup>) – auf die Tidezone entfällt. Dies entspricht nur rund 10% der Wattflächen im Wattenmeer. Die Banc d'Arguin besitzt keine Barriereinseln. Zudem befindet sich das Gebiet in einer anderen Klimazone – die tropischen Verhältnisse lassen die bestimmenden Prozesse ganz anders ablaufen als im Wattenmeer.

Tabelle 3.1:  
Vergleich des Watten-  
meeres, der Banc d'Arguin  
und der Georgia Bight  
anhand der Kriterien viii,  
ix and x.

Merkmale	Kriterium	Wattenmeer	Banc d'Arguin	Georgia Bight
Benennung als Welterbe		in Anmeldung	1989 unter Kriterien ix und x	kein Welterbe
Land		Deutschland/Niederlande	Mauritanien	USA
Klimazone		gemäßigt	kontinental, aride Subtropen, trocken	gemäßigt
Beschreibung der Rahmenbedingungen		mischenergetische bis gezeitendominierte mesotidale Barriereküste (nicht deltaisch)	barriererückseitige Inseln und offenes Schlickwatt Relikt ehemaliger Deltas	mischenergetische bis gezeitendominierte mesotidale Barriereküste (nicht deltaisch)
Gesamtfläche		10.000 km <sup>2</sup>	12.000 km <sup>2</sup> (50% Meeresfläche)	ca. 8.000 km <sup>2</sup>
Schlickwatt-Fläche		4.500 km <sup>2</sup>	630 km <sup>2</sup>	ca. 300 km <sup>2</sup>
Tidenhub		1.5 – 3.5 m	2.1 m	0.8 – 2.5 m
mittlere Wellenhöhe/ Bandbreite		1.0 – 2.0 m	1.4 m	0.6 – 1.0 m
zusammenhängender Charakter	viii	großes und zusammenhängendes Gebiet intertidaler Habitate	zusammenhängend zwischen Cap Timiris und Pointe Minou, isolierter Abschnitt bei Cap Blanc	kein zusammenhängendes intertidales System
große Ästuare		5 Ästuare	0 Ästuare	13 Ästuare
Produktivität	ix	Primärproduktion (gC/m <sup>2</sup> /J): Phytoplankton 100-200 Mikrophyten 150 Seegras 500 Makrophyten 500-1000	Primärproduktion (gC/m <sup>2</sup> /d): Phytoplankton 2.1-8.9	Primärproduktion (gC/m <sup>2</sup> /y): Phytoplankton 200-400, Mikrophyten 60, Seegras 150-700 Makrophyten 800-2000
Habitate, Biotope		komplexes Mosaik offener Wattflächen am Rande von Salzwiesen, Prielern, Seegraswiesen, Muschelbänken	Sanddünen, Küstensümpfe, kleine Inseln, Intertidalfächen mit 80% Seegrasbewuchs	Priele mit engem Saum offener Wattflächen, Tidegebiet fast vollständig mit Spartina- und Juncus-Salzwiesen bestanden
Salzwiesenfläche km <sup>2</sup>	ix / x	310 km <sup>2</sup>	591 km <sup>2</sup>	4.237 km <sup>2</sup>
Mangrovenfläche km <sup>2</sup>		Keine	31 km <sup>2</sup> Mangroven <i>Avicennia africana</i>	einige Mangroven <i>Avicennia germinans</i>
Durchzügler und Wintergäste	x	6,1 Millionen gleichzeitig vorkommend; jedes Jahr durchschnittlich 10 bis 12 Millionen; Ostatlantik-Zugweg	2,1 Millionen Wintergäste (106 Arten)	Wichtiger Rastplatz für Millionen von Durchzüglern
Schutzstatus		RAMSAR-Gebiet, PSSA gemäß IMO, MAB gemäß UNESCO, Natura 2000 der EU, WRRL der EU, Vertragspartei des Abkommens zur Erhaltung der afrikanisch-eurasischen wandernden Wasservögel (AEWA)	RAMSAR-Gebiet, Nationalpark, untersteht der Fondation Internationale du Banc d'Arguin (FIBA) als Verwaltungsbehörde, keine Vertragspartei von AEWA	Schutz. Zwei Western Hemisphere Shorebird Reserves, Carolinian-South Atlantic MAB, keine RAMSAR-Gebiete, kein PSSA



Die Georgia Bight (auch South Atlantic Bight genannt) erstreckt sich über eine Länge von 1.200 km zwischen Cape Hatteras in North Carolina bis zum Cape Canaveral in Florida. Beide Gebiete, die Deutsche Bucht als auch die Georgia Bight, sind mesotidale Barriereküsten, die als gemischtenergetisch und gezeitendominiert klassifiziert werden können. Beide haben eine Küstenentwicklung, die durch den holozänen Anstieg des Meeresspiegels geprägt ist.

Der Hauptunterschied zwischen dem System der Georgia Bight und dem Wattenmeer ist darin zu sehen, dass das Wattenmeer aus offenen eulitoralischen Wattflächen besteht, die am Rande von Salzwiesen begrenzt werden, während die Tidebecken der Georgia Bight aus Tidekanälen mit nur einem schmalen Saum von Wattflächen und großen Flächen von Spartina-Marschen bestehen, die Gebiete einnehmen, die unter anderen Umständen offene Wattflächen sein könnten. Der Grund für die erfolgreiche Ausdehnung dieser Spartinaflächen auf den Wattflächen ist die große Zufuhr von Schlamm (Korngrößen unter 0,063 mm) entlang der Küste durch einmündende Flüsse. Als Konsequenz ist die Höhe der Sedimentation entlang der Marschränder so groß, dass Spartina in der Lage ist, nahezu sämtliche Tideflächen zu besetzen. Aus diesem Grund sieht die Georgia Bight nicht nur gänzlich anders aus als das Wattenmeer, sondern unterscheidet sich auch substantiell in ihrer Ökologie.

Als Schlussfolgerung kann festgestellt werden, dass das Wattenmeer verglichen mit anderen Gebieten auf der Welt von außergewöhnlichem universellem Wert ist.

Teile des Wattenmeeres werden seit Jahrhunderten gemanagt, um Überflutungen zu kontrollieren, Land insbesondere zur Umwandlung in Agrarland zu gewinnen. Trotz einer gewissen Verkleinerung der Gesamtfläche des Ökosystems wurden bei diesem Küstenschutzmanagement dessen natürliche dynamische Prozesse und ökologische Funktionen gewahrt. In den letzten 20 Jahren hat man sich verstärkt um einen nachhaltigen Schutz und ein nachhaltiges Management des Ökosystems Wattenmeer bemüht. Mittlerweile ist ein System sich einander ergänzender nationaler und internationaler Schutz- und Management-Regelungen vorhanden, die bemerkenswerte Ergebnisse gezeitigt haben. So wurden die nachteiligen Folgen der Umweltverschmutzung und des Nährstoffeintrags in das Gebiet erheblich vermindert. Auch konnte das Wattenmeer trotz seiner Lage am Rande von einem der am meisten entwickelten Teile Europas alle Merkmale bewahren, die für ein natürliches und nachhaltiges Ökosystem von außergewöhnli-

chem internationalem Wert kennzeichnend sind.

Im Vergleich zu den anderen beiden Gebieten ragt das Wattenmeer als bemerkenswert gut erhaltenes Ökosystem heraus. Keines dieser Gebiete unterliegt einem derart umfassenden nationalen und internationalen Schutz- und Management-System wie das Wattenmeer. Ein Vergleich des Wattenmeeres mit dem Great Barrier Reef in Australien ist deswegen keineswegs weit hergeholt. Beide Gebiete sind mit anderen Systemen nicht vergleichbar und unterliegen einem umfassenden Schutzprogramm und Ökosystem-Management.

### 3.d Unversehrtheit

Das angemeldete Gebiet umfasst alle Habitat-Typen mit allen Merkmalen und Prozessen, die für ein natürliches und dynamisches Wattenmeer kennzeichnend sind. Der Offshore-Bereich erstreckt sich auch auf die Barriereinseln und stellt ein kohärentes geomorphologisches System dar, das mit den intertidalen Prozessen und Systemen verknüpft ist. Er umfasst zudem die Seegatten zwischen den Inseln mit ihrem hochgradig dynamischen Sedimenttransport und sich ständig verlagernden Sandbänken. Dieses Gebiet ist für Jungfische sowie für nahrungssuchende und mauernde Enten, für Robben und Schweinswale von Bedeutung. Die Inseln und Salzwiesen bieten für Pflanzen, besonders angepasste Wirbellose und Brutvogelarten einen einzigartigen Lebensraum. Die Tidezone des Wattenmeeres umfasst die Wattflächen und die subtidale Zone und ist durch ein sich ständig veränderndes Muster von Prielen und Watten gekennzeichnet.

Das Wattenmeer enthält alle Gebiete, die für die Wahrung der gesamten Bandbreite geomorphologischer Prozesse wesentlich sind und welche letztlich die für den langfristigen Schutz des Ökosystems und der Biodiversität des Gebietes bedeutenden biophysikalischen, ökologischen und biologischen Prozesse bestimmen. Das angemeldete Wattenmeer ist die singular wichtigste Küstengezeitenzone der Welt. Diese Bedeutung beruht auf seiner zentralen Rolle für Zugvögel auf dem Ostatlantischen Zugweg. Unbeschadet der insbesondere während der letzten beiden Generationen vorgenommenen Beeinflussung und Veränderung des Gebietes durch den Menschen enthält das Ökosystem Wattenmeer alle Elemente, die es als Komplet-Ökosystem hervorheben, in dem die physikalischen, ökologischen und biologischen Prozesse auch jetzt noch weitgehend ungestört ablaufen. Diese Prozesse haben die Schönheit des Gebietes entstehen lassen, das in der ganzen Region hoch geschätzt wird.

Die Wattflächen sind von einer überaus reichen und produktiven Flora und IWirbellosenfauna besiedelt, die mit Muschelbänken und Seegrasswiesen vergesellschaftet sind. Die Salzwiesen bilden den oberen Teil der intertidalen Zone und beherbergen hohe Konzentrationen von Pflanzen- und Invertebraten-Arten, von denen viele endemisch sind. Ebenso sind die Salzwiesen bedeutende Rast-, Brut- und Nahrungsplätze für zahlreiche Vogelarten. Die Ästuare sind von einer hohen Variabilität und Dynamik gekennzeichnet. Sie bilden eine wichtige Übergangszone zwischen der Süßwasser-, Brackwasser- und Tidezone und stellen daher für spezialisierte Arten einen bedeutenden Lebensraum dar. Sie wurden in das Gebiet nur in begrenztem Umfang aufgenommen, da es sich bei ihnen um Einfallstore zu den Häfen in der Wattenmeerregion handelt, weshalb sie vielfach einem stark modifizierten Habitat-Typ entsprechen.

Das angemeldete Gebiet weist eine ausreichende Größe auf, um funktional kohärent zu sein. Morphodynamische Prozesse können ohne Einschränkungen ablaufen. Biologische Prozesse, die von der Geomorphologie abhängen und diese beeinflussen, sind in zahlreichen räumlichen und zeitlichen Größenordnungen zu finden, von saisonalen Mikrophytobenthos-Matten, welche die Sediment-Bestandteile aneinander haften lassen, bis hin zu Salzwiesen, die das Sedimentniveau erhöhen und mit dem Meeresspiegelanstieg mitwachsen. Wegen der Größe, der Länge und der verschiedenen Schutzregelungen sind die natürlichen Biotope der Salzwiesen auf den Barriereinseln und des Wattensystems größtenteils noch vorhanden. Im Wattenmeer ebenfalls noch gegeben sind insbesondere die wechselseitigen Abhängigkeiten von Biotopen und Habitaten sowie die Vollständigkeit des gesamten Systems. Auch die Qualität des Gebiets für Zugvögel ist teilweise auf dessen Größe zurückzuführen, die bei örtlich weniger optimalen Bedingungen einen Rückzug in andere Gebietsteile erleichtert. Das angemeldete Gebiet umfasst somit alle Elemente, die als Beleg für seinen außergewöhnlichen universellen Wert notwendig sind.

Des Weiteren umfasst das angemeldete Gebiet nahezu das gesamte Ökosystem Wattenmeer und weist somit eine ausreichende Größe auf, um sicherzustellen, dass seine wesentlichen Merkmale und Prozesse, durch welche sein einzigartiger Charakter und außergewöhnlicher universeller Wert gewahrt werden, vollständig vertreten sind und komplett geschützt werden.

Das angemeldete Wattenmeer unterliegt einem

umfassenden Schutz und Management des Ökosystems. Es genießt den höchsten Schutzstatus, der nach dem nationalen Naturschutzrecht der beiden Länder möglich ist. Der gesamte deutsche Teil des Gebietes ist seit Mitte der achtziger Jahre als Nationalpark ausgewiesen, während der niederländische Teil einer nationalen Planungsverordnung unterliegt, die den Schutz in Verbindung mit einer nachhaltigen Nutzung des Ökosystems Wattenmeer regelt. Des Weiteren untersteht das Gebiet einem Schutz nach dem Umweltrecht der Europäischen Union, das in nationales Recht umgesetzt wurde. Infolge der Schutzregelungen nach der Vogelschutz- und der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der EU ist das Wattenmeer Bestandteil des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000.

Die im Rahmen der EU-FFH-Richtlinie ergriffenen Maßnahmen bezwecken, Lebensräume und Arten zu erhalten und wieder in einen günstigen Erhaltungszustand zu versetzen. In der EU-FFH-Richtlinie, Artikel 6 Absatz 3 ist des Weiteren Folgendes festgelegt: „Pläne oder Projekte, die ein solches Gebiet einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten erheblich beeinträchtigen könnten, erfordern eine Prüfung auf Verträglichkeit mit den für dieses Gebiet festgelegten Erhaltungszielen..... [d]ie zuständigen einzelstaatlichen Behörden [stimmen] dem Plan bzw. Projekt nur zu, wenn sie festgestellt haben, dass das Gebiet als solches nicht beeinträchtigt wird.“ Artikel 6 Absatz 4 der Richtlinie legt fest, dass Pläne bzw. Projekte, die das Gebiet beeinträchtigen werden, nur aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses und bei Fehlen von Alternativlösungen sowie ausschließlich in Verbindung mit Ausgleichsmaßnahmen zulässig sind. Diese Bestimmungen sind deswegen besonders hervorzuheben, weil dadurch rechtlich kodifiziert wird, dass ein vorrangiges Ziel darin besteht, die Unversehrtheit des Gebiets in Bezug auf dessen Erhaltungsziele aufrechtzuerhalten und zu fördern.

Der größte Teil des angemeldeten Wattenmeeres ist als natürlicher Wasserkörper ausgewiesen. Auf das Wattenmeer findet die EU-Wasserrahmenrichtlinie Anwendung, die ebenfalls dazu beitragen wird, dass dessen guter ökologischer Zustand bis 2015 wiederhergestellt ist. Man geht davon aus, dass auch die bevorstehende EU-Meeressstrategie-Richtlinie zu einer Untermauerung der nach den vorstehend genannten EU-Richtlinien ergriffenen Maßnahmen beitragen wird.

Zusätzlich zu diesen Schutzregelungen ist das Wattenmeer als Feuchtgebiet von internationaler

Bedeutung nach dem Ramsar-Übereinkommen sowie als UNESCO-Biosphärenreservat nach dem „Man and Biosphere“-Programm ausgewiesen. Dies stellt eine weitere internationale Anerkennung der internationalen Bedeutung des angemeldeten Gebiets dar.

Seit den siebziger Jahren arbeiten die drei Wattenmeer-Länder beim Schutz des Wattenmeeres als ein gemeinsames Ökosystem zusammen. Das Leitprinzip der Wattenmeerpolitik und diesbezüglicher Management-Maßnahmen gemäß Formulierung im Wattenmeerplan lautet, „so weit wie möglich ein natürliches und sich selbst erhaltendes Ökosystem zu erreichen, in dem natürliche Prozesse ungestört ablaufen können“. Die Wattenmeerpolitik und die Management-Maßnahmen sind darauf ausgerichtet, die Erhaltung der gesamten Vielfalt der zu einem natürlichen und dynamischen Wattenmeerökosystem gehörenden Habitattypen zu erreichen. Für jeden dieser Lebensräume wurden ökologische Qualitätsziele in Bezug auf die natürliche Dynamik, das Fehlen von Störungen und das Fehlen von Verschmutzung formuliert, welche durch sachgerechte Schutz- und Managementmaßnahmen erreicht werden können. Die Qualität der Habitate ist dadurch zu erhalten bzw. zu verbessern, dass für die jeweiligen Habitattypen in Bezug auf die Qualität des Wassers und Sediments sowie für den Schutz von Vögeln und Meeressäugern spezifizierte Umweltziele angestrebt werden. Die gemeinsamen Politik- und Management-Maßnahmen in Bezug auf die spezifizierten Ziele werden im Wattenmeerplan 1997 weiter ausgeführt, welcher derzeit fortgeschrieben wird.

Die auf den Eintrag von Nähr- und Schadstoffen zurückzuführende Verschmutzung ist in den letzten 10 Jahren erheblich vermindert worden. Weitere Maßnahmen werden im Einklang mit bestehenden und geplanten Rechtsakten ergriffen, mit denen spezielle Ziele erreicht und bis 2015 ein gesunder ökologischer Zustand erreicht werden soll. Die sich aus betrieblichen Einleitungen der Schifffahrt ergebende Verschmutzung wurde nach der Ausweisung der Nordsee einschließlich des Wattenmeeres als spezielles Seegebiet (Special Sea Area) nach dem MARPOL-Übereinkommen, Anlagen I, II und V, ebenfalls verringert, was durch eine ausgedehnte Überwachung aller betrieblichen Einleitungen noch verstärkt wird. Die Sicherheit der Schifffahrt ist in den letzten 10 Jahren durch die Festlegung von Verkehrstrennungsregelungen im Zusammenhang mit der Ausweisung des Wattenmeeres als besonders empfindliches Meeresgebiet (PSSA) erheblich verbessert worden.

Für Schiffsunfälle wurden umfangreiche Notfallpläne einschließlich einer grenzüberschreitenden Zusammenarbeit festgelegt.

Mit dem rechtlichen Schutz und dem Management des Gebietes wird auch angestrebt, dessen landschaftliche Werte, z.B. den weiten, offenen Horizont, zu erhalten. Daher sind Infrastrukturprojekte innerhalb des Gebietes weitgehend verboten. Der Bau von Windkraftanlagen ist im angemeldeten Gebiet vollständig untersagt.

Anthropogene Einflüsse sind weitreichend geregelt, wobei 1994 auf der Basis der Erklärung von Esbjerg (1991) ein Paket von ökologischen Qualitätszielen trilateral vereinbart wurde. Jede Ressourcennutzung sowie alle sonstigen Nutzungen des Wattenmeeres sind im Rahmen einer breiten Palette rechtlicher Maßnahmen, die den Rahmen für den Schutz des Gebiets bilden, sowie infolge der allgemeinen hohen Standards des Management-Systems geregelt. Alle sich auf Ressourcen beziehende Tätigkeiten, die nicht verboten wurden, unterliegen einer Verträglichkeitsprüfung und Lizenzvergabe im Einklang mit europäischen Rechtsvorschriften, darunter auch die Erschließung von Öl- und Gasfeldern. Besonders hervorzuheben ist, dass diese Verträglichkeitsprüfungen auf alle Tätigkeiten und Projekte innerhalb und außerhalb des Gebietes angewandt werden, die erhebliche Folgen auf das Gebiet nach sich ziehen können.

Einige Tätigkeiten sind im angemeldeten Wattenmeer gänzlich verboten, z.B. die Herzmuschelfischerei mit Maschineneinsatz und die Entnahme von Sand zu gewerblichen Zwecken. Bestimmte Gebiete sind als nutzungsfreie Zonen oder wissenschaftliche Referenzgebiete ausgewiesen, in denen praktisch jede Ressourcennutzung verboten ist, z.B. Sperrzonen für die Muschelfischerei. Diese Gebiete dienen ausschließlich Beobachtungs- und Forschungszwecken und bilden grundlegende Instrumente für die Untersuchung von Trends, wodurch die Erhaltung der Unversehrtheit des angemeldeten Gebietes unterstützt wird. Eine Zonierung wird dauerhaft oder saisonal angewandt, um Aktivitäten zu regeln, durch welche Vögel und Robben in kritischen Phasen ihres Lebenszyklus gestört werden könnten. Die Jagd ist im Gebiet verboten, mit Ausnahme von einigen bewohnten Inseln, wo sie für einen sehr kurzen Zeitraum unter strikten Auflagen zulässig ist. Lediglich zu Hege- und Schädlingsbekämpfungszwecken sind Ausnahmen möglich.

Die Beschleunigung des Meeresspiegelanstiegs ist ein relativ neues Phänomen, das sich in den nächsten Jahrhunderten auf das Wattenmeer potenziell erheblich auswirken könnte. Wie das

System Wattenmeer hierauf reagiert, wird jedoch weitgehend von den örtlichen Bedingungen und der Konfiguration der Gezeitenbecken abhängen. Infolge einer schnelleren Sedimentation dürften die Wattflächen und Salzwiesen mit dem Meeresspiegelanstieg Schritt halten können, zumindest bis zu einem gewissen Umfang.

Die Sicherheit der Bevölkerung vor Sturmfluten wird durch geeignete Küstenschutzmaßnahmen jetzt und in Zukunft sichergestellt. Diese Maßnahmen wurden und werden durch die Schutz- und Management-Regelungen nicht beeinträchtigt. Sonstige Maßnahmen, die für die Sicherheit des Gebiets notwendig sind – wie Infrastrukturanlagen zur Regelung des Schiffsverkehrs, die Verkehrsregelung innerhalb des Gebiets, Maßnahmen der Binnenlandentwässerung, der Personenverkehr und die Lieferung von Waren auf die Inseln – haben in Bezug auf den Schutz und das Management des angemeldeten Gebiets jetzt und künftig Vorrang.

Die Einführung gebietsfremder Arten durch Einleitung von Ballastwasser und durch Aquakulturen stellt weltweit ein zunehmendes Problem dar. Zur Minimierung der Einführung exotischer Arten, zur Beobachtung von deren Wirkung und zur Anpassung von Qualitätsstandards und Management-Maßnahmen sind bestimmte Kontrollen festgelegt, um die vorhandenen Artengesellschaften zu erhalten. Ohne eine Verträglichkeitsprüfung gemäß Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie darf in das angemeldete Gut keine Art eingeführt werden, z.B. zu Aquakultur-Zwecken. Von etwa 52 bekannten eingeführten Arten wird nur bei sechs Arten von einer potenziell starken Wirkung auf die Zusammensetzung der im Wattenmeer vor-

handenen Biota ausgegangen. Dabei handelt es sich um das Schlickgras (*Spartina anglica*), den Japanischen Beerentang (*Sargassum muticum*), einen Borstenwurm (*Marenzelleria cf. viridis*), die aus Amerika stammende Schwertmuschel (*Ensis americanus*), die Amerikanische Pantoffelschnecke (*Crepidula fornicata*) und die Pazifikauster (*Crassostrea gigas*). Diese Arten sind in ihrer Wirkung, die teilweise dynamischer Art sein kann, unterschiedlich (d.h. Sedimentbindung durch *Spartina*, Habitat-Bereitstellung durch *Sargassum*, Erhöhung des Nahrungsangebots für Vögel durch *Ensis*, Verdrängung von Seegras durch *Spartina*, Konkurrenz für Miesmuscheln durch *Crassostrea*). Die globale Erwärmung kann *Spartina*, *Crepidula* und *Crassostrea* zugute kommen, was zu Veränderungen bei deren Dominanz führen kann. Einige eingeführte Arten haben sich örtlich extrem vermehrt und sind anschließend im Bestand wieder zurückgegangen, z.B. der Borstenwurm *Marenzelleria*. Die einheimischen Biota können im Übrigen auf eine lange Geschichte der Durchsetzung gegen Einwanderer zurückblicken.

Hinsichtlich abgestimmter internationaler und nationaler Politiken, Managementvereinbarungen und integrierter Umweltmonitoring- und -bewertungsverfahren haben Umweltschutz und wohlausgewogenes Management im Bereich des Wattenmeeres nach Bemühungen, die nun schon seit einer Generation anhalten, ein Niveau erreicht, das in ganz Europa und in anderen Teilen der Welt seinesgleichen sucht. Die derzeitigen Schutz- und Management-Maßnahmen sollen die nachhaltige Nutzung des Gebietes und die Integrität des Systems einschließlich der ökologischen Prozesse, von denen es erhalten wird, gewährleisten.

## 4. Erhaltungszustand



Sandige Wattflächen  
(Photo: Martin Stock).

## 4. ERHALTUNGSZUSTAND UND BEEINTRÄCHTIGUNGSFAKTOREN

### 4.a Derzeitiger Status des Erhaltungszustandes

Angaben zum Status und zu den Entwicklungen im Wattenmeer werden in regelmäßigen Qualitätszustandsberichten zusammengestellt und beurteilt, mit denen die Umsetzung des Wattenmeerplans geprüft und eine wissenschaftliche Bewertung des gesamten Ökosystems bezweckt werden. Der neueste Qualitätsstatusbericht (Quality Status Report – QSR 2004) wurde in Vorbereitung auf die Trilaterale Regierungskonferenz 2005 veröffentlicht. Die Angaben im vorliegenden Kapitel beruhen auf dem QSR 2004, ergänzt um Informationen, die seit seiner Veröffentlichung bekannt geworden sind.

Die beiden Qualitätszustandsberichte 1999 und 2004 sind als gesonderte **Anhänge 07** und **08** dem Nominierungsantrag beigelegt.

### Habitats und Habitat-Entwicklungen

#### Offshore-Bereich

Der Wattenmeerplan strebt im Offshore-Bereich eine stärkere natürliche Morphologie und günstige Rahmenbedingungen für Vögel und Meeressäuger an. Der Offshore-Bereich in dem angemeldeten Gebiet befindet sich vor den Inseln des Watten-

meeres vor dessen deutschem Teil und erstreckt sich bis zu 12 Seemeilen in die Nordsee bis zu einer Wassertiefe von 10 bis 20 m. Dieser Bereich steht nach nationalem Recht und EU-Recht unter Naturschutz.

Der Offshore-Bereich ist durch eine hohe natürliche Dynamik gekennzeichnet und mit dem Ökosystem Wattenmeer eng verbunden (vgl. Kapitel 2). Die Sedimente am Meeresboden des Offshore-Bereichs und der Priele und Wattflächen im Wattenmeer bilden ein kohärentes Sandaustauschsystem, womit ein natürlicher Sedimenttransport entlang der Küste und in das Wattenmeer ermöglicht wird. Negative Einwirkungen auf die natürliche Dynamik der Geomorphologie im Offshore-Bereich sind nicht bekannt.

#### Vögel

Im Offshore-Bereich des Wattenmeeres kommen neun Arten von Küstenvögeln in Zahlen vor, die von internationaler Bedeutung sind (Tab. 4.1). Ein Großteil dieser Küstenvögel nutzt den Offshore-Bereich zur Nahrungssuche, z.B. die Brandseeschwalbe (*Sterna sandvicensis*), die sich in einer Entfernung von bis zu 15 km von ihren Brutkolonien von Sandaalen ernährt, oder die Mantelmöwe (*Larus marinus*).

Vor den nordfriesischen Inseln (in Gebieten mit Wassertiefen zwischen 2 und 10 m) sind hohe Konzentrationen von Trauerenten (*Melanitta*

Tabelle 4.1:  
Geschätzte Zahlen der häufigsten Küstenvogelarten, die im Offshore-Bereich bis zur 20-m-Tiefenlinie in bestimmten Monaten des Jahres vorkommen. \* Zahl von internationaler Bedeutung; 1%-Grenze (Quelle: QSR 2004).

Art	1%-Grenze der Zugweg-Population	Zeitraum	Geschätzte Zahl	Anzahl in % der Gesamtpopulation
Stern-/Prachtaucher	10.000	Dez-Mar	36.000*	4
Eiderente	10.300	Okt-Feb	63.000*	6
Trauerente	16.000	Dez-Feb	303.000*	19
Samtente	10.000	Dez-Feb	7.000	< 1
Zwergmöwe	840	Mär-Mai	2.500*	3
Sturmmöwe	17.000	Dez-Feb	67.000*	4
Heringsmöwe	1.900	Mai-Juni	50.000*	26
Silbermöwe	13.000	Nov-Feb	48.000*	4
Brandseeschwalbe	1.700	Apr-Mai	13.000*	8
Flussseeschwalbe	1.900	Apr-Mai	4.000*	2

*nigra*) festzustellen, die dieses Gebiet alljährlich größtenteils verlassen, um in ihre nördlichen Brutgebiete zu ziehen

Als Meeresvogelarten kommen Trottellumme (*Uria aalge*) und Tordalk (*Alca torda*) in der gesamten Nordsee in Gebieten mit Wassertiefen von über 10 m mit Zahlen zwischen 2.000 und 3.000 Exemplaren vor, sind jedoch auch in der Küstenzone anzutreffen. Der häufigste Taucher, der Sterntaucher (*Gavia stellata*), kommt mit etwa 36.000 Exemplaren im Offshore-Bereich über Wassertiefen von 4-26 m vor.

#### Meeressäuger

Der Offshore-Bereich ist zudem ein wichtiges Gebiet für Meeressäuger. Unlängst durchgeführten Untersuchungen zufolge nutzen Seehunde

den Offshore-Bereich und die benachbarte Nordsee in stärkerem Maß als bisher angenommen. Schweinswale sind in der gesamten Nordsee verbreitet, weisen jedoch vor der Küste Schleswig-Holsteins innerhalb und außerhalb des angemeldeten Gebietes eine erhebliche Dichte auf. Der Offshore-Bereich des angemeldeten Gebietes vor den Inseln Sylt und Amrum wurde speziell als Walschutzgebiet ausgewiesen und erstreckt sich bis zu 12 Seemeilen vor der Küste..

#### Tidezone

Die Tidezone zwischen Festland und Inseln umfasst intertidale Flächen sowie subtidale Bereiche und ist durch ein hohes Maß an natürlicher Dynamik charakterisiert: Lage, Verlauf und Strukturen von Prielen, Sandinselchen und auftauchenden Sandbänken verändern sich ständig. Die gesamte Tidezone steht nach nationalem Recht und EU-Recht unter Naturschutz. Ebenso unterliegt sie dem trilateralen Wattenmeerplan, der in der Tidezone eine natürliche Dynamik sowie größere Flächen anstrebt, die geomorphologisch und biologisch ungestört sind. Darüber hinaus wurden Ziele für Miesmuschelbänke, Seegraswiesen und Sabellaria-Riffe formuliert.

Die Tidezone in den Niederlanden und Deutschland weist eine Gesamtfläche von rund 6.400 km<sup>2</sup> auf, wovon rund 4.100 km<sup>2</sup> auf intertidale Flächen (Schlick- und Sandwatt) entfallen. Die Gesamtgröße der intertidalen Flächen ist gegenüber Mitte der achtziger Jahre nahezu unverändert. Seither sind keine weiteren Eindeichungen mehr durchgeführt worden. Allerdings kommt es in Festlandsnähe infolge von hydromorphologischen Veränderungen als Ergebnis von Landgewinnungsmaßnahmen zu historischen Zeiten (seit 1600) in Kombination mit einem Meeresspiegelanstieg offenbar zu einem allgemeinen Verlust von feinkörnigem Material.

Prielsystem im Watt  
(Photo: Klaus Janke).



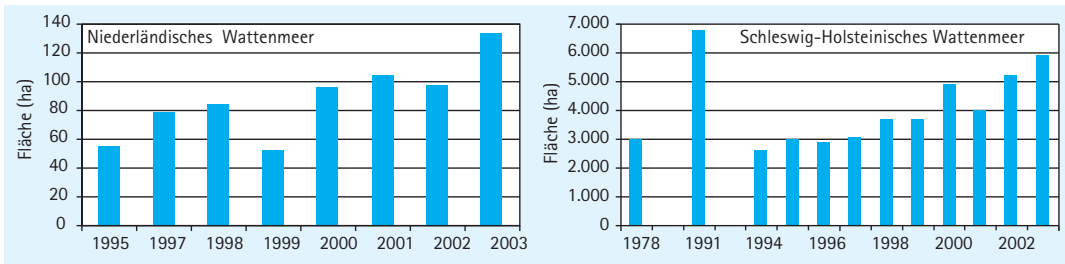


Abbildung 4.1: Seegrasvorkommen in ha auf intertidalen Flächen im niederländischen Wattenmeer (Seegraswiesen-Bedeckung >5%) und im nördlichen schleswig-holsteinischen Wattenmeer (Seegraswiesen-Bedeckung >20%) (unterschiedliche X- und Y-Achsen beachten!) (QSR 2004).

### Seegras

Die beiden Seegrasarten *Zostera noltii* und *Z. marina* sind die einzigen Unterwasser-Blütenpflanzen im Wattenmeer. Sie bieten verschiedenen Tieren einen Lebensraum und bilden für Ringelgänse und Pfeifenten eine Nahrungsquelle. Der trilaterale Wattenmeerplan strebt eine größere Fläche sowie eine natürlichere Verteilung und Entwicklung von Seegraswiesen an.

In den 1930er Jahren verschwanden infolge einer Seuche (Befall durch den pathogenen Einzeller *Lyabrinthula zosterae*) die subtidalen Seegraswiesen von *Zostera marina*. Im südlichen und zentralen Wattenmeer wurde von den 1950er Jahren bis zu den 1990er Jahren ein Rückgang des intertidalen Seegrases (*Z. marina* und *Z. noltii*) beobachtet. Dieser Rückgang scheint zum Stehen gekommen zu sein, wobei sogar eine gewisse langsame Erholung zu beobachten ist. In den Niederlanden sind hauptsächlich im Ems-Dollart-Gebiet etwa 130 ha mit Seegras bewachsen. In

Niedersachsen ergab eine 2002 durchgeführte Kompletterhebung eine Gesamtfläche von 750 ha (wobei das Hauptvorkommen mit einer Fläche von 580 ha im Jadebusen anzutreffen ist).

Intertidale Seegraswiesen sind heute ungleichmäßig verbreitet, wobei im nördlichen schleswig-holsteinischen Wattenmeer (etwa 6.000 ha) das größte Vorkommen (über 80%) zu verzeichnen ist, da der Rückgang in den westlichen Teilen des Wattenmeeres ausgeprägter war. Beide *Zostera*-Arten weisen zudem von Jahr zu Jahr bei der Größe und Form örtlicher Wiesen erhebliche Schwankungen auf.

Offenbar am weiträumigsten beeinflusst wird die Verbreitung von Seegras im Wattenmeer durch Eutrophierung und hydrodynamische Veränderungen, wohingegen die positiven Effekte einer geringen Salinität und die negativen Effekte der Muschelfischerei und des Küstenschutzes zwar ebenfalls eine gewichtige Rolle spielen, jedoch eher von örtlicher Bedeutung sind.

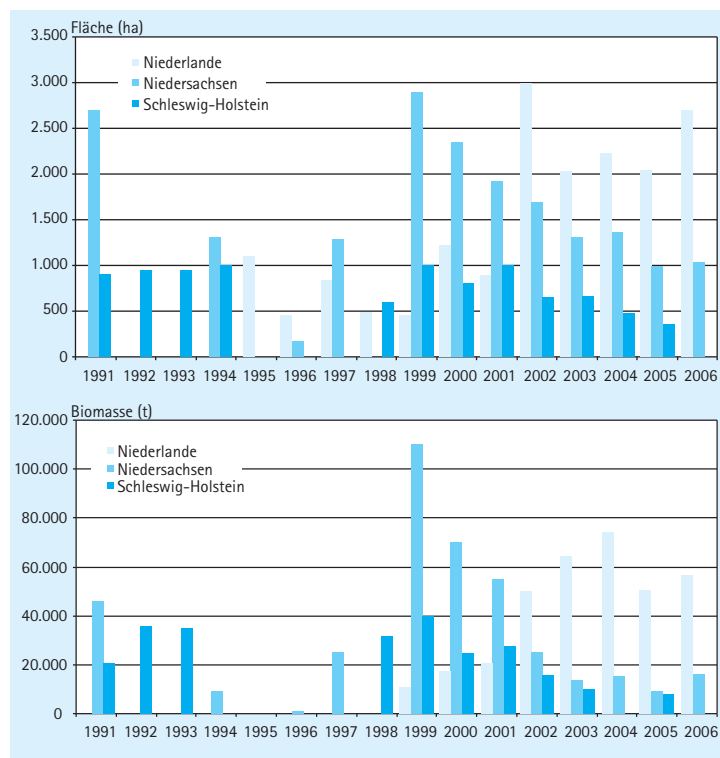


Abbildung 4.2: Fläche (ha) und Biomasse (t) intertidaler Miesmuschelbänke in den Niederlanden und Deutschland (Niedersachsen, Schleswig-Holstein). (fehlende Balken = fehlende Daten).

### Muschelbänke

Miesmuschelbänke unterliegen wegen ihrer Biodiversität und speziellen ökologischen Bedeutung einem besonderen Schutz. Daher ist die Muschelfischerei im gesamten Wattenmeer durch Bewirtschaftungspläne geregelt (vgl. Kapitel Ressourcen / Management). Der trilaterale Wattenmeerplan strebt eine größere Fläche sowie eine natürlichere Verteilung und Entwicklung von Wildmuschelbänken an.

Natürlich vorkommende Miesmuschelbänke konnten sich in der intertidalen Zone entsprechend entwickeln (Abb. 4.2). Seit 1999 zu beobachtender Nachwuchsmangel hat jedoch zu einem Rückgang und insgesamt zu einem Verlust von Biomasse geführt.

Bei der Populationsdynamik von Miesmuscheln spielt der Brutfall eine zentrale Rolle. Die maßgeblichen Faktoren dafür sind noch nicht vollständig erforscht, ebensowenig die Ursache regionaler Unterschiede beim Brutfall im Wattenmeer.

Neben dem Fortpflanzungserfolg wirken sich auch Stürme und Eisbedeckung auf die langfristige Entwicklung von Miesmuschelbänken wesentlich aus.

### Salzwiesen

Salzwiesen sind das natürliche Bindeglied zwischen Land und Meer. Sie entstehen durch eine enge Interaktion zwischen hydrodynamischen Prozessen und der Vegetationsentwicklung. Salzwiesen sind auf den Barriereinseln und den Halligen, in den Ästuaren und entlang der Festlandsküste zu finden. In den letzten Jahrhunderten wurden viele Salzwiesenbereiche an der Festlandsküste eingedeicht, wobei vor den Deichen sukzessive neue Salzwiesen entstanden sind. Salzwiesen wurden auch intensiv von Rindern oder Schafen beweidet. Heute stehen alle Salzwiesen des Wattenmeeres nach nationalem Recht und EU-Recht

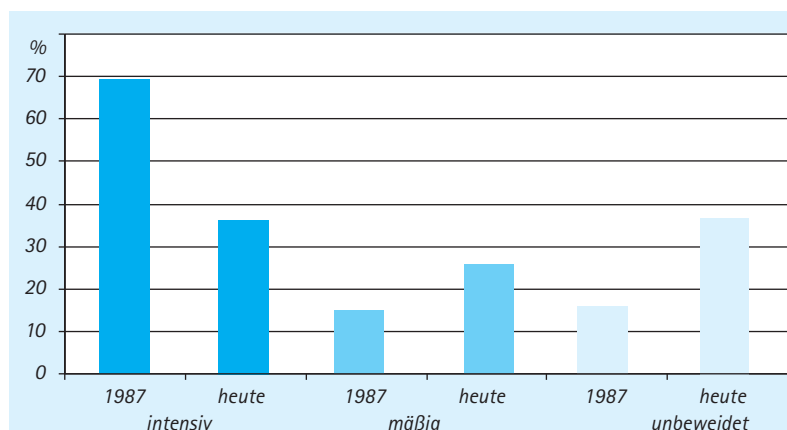
unter Naturschutz und fallen zudem unter den Wattenmeerplan. Der Wattenmeerplan strebt eine Flächenausweitung natürlicher Salzwiesen, eine natürliche Morphologie und Dynamik sowie eine verbesserte natürliche Vegetationsstruktur anthropogener Salzwiesen an.

Die Salzwiesenfläche hat in den letzten Jahrzehnten fast überall im Wattenmeer zugenommen, zumeist in den östlichen Teilen von Inseln und in geschützten Gebieten entlang der Küste. Die größte Zunahme war in Niedersachsen (rund 2.700 ha, 1966 – 1997) und in Schleswig-Holstein (rund 700 ha, 1988 – 2001) zu beobachten. Die unlängst durchgeführte umfassende Bestandsaufnahme sämtlicher Salzwiesen auf der Basis einer regelmäßigen vollständigen Vegetationskartierung hat eine Gesamtfläche von 31.065 ha im angemeldeten Gebiet ergeben (QSR 2004).

In den Niederlanden und Deutschland befinden sich rund 56% der Salzwiesen auf den Inseln, wobei rund 7% der Salzwiesen auf dem Festland niemals künstlich entwässert und nicht von Nutzvieh beweidet werden, womit sie als natürlich gelten können. Darüber hinaus wurde bei rund 690 ha Salzwiesen (310 ha in Niedersachsen und 340 ha in den Niederlanden) ein Deichrückbau vorgenommen, wobei die mögliche Entstehung neuer Salzwiesenflächen und die Vegetationsentwicklung überwacht werden.

Seit den 1980er Jahren wurden die aus Küstenschutzgründen oder für landwirtschaftliche Zwecke erfolgende Beweidung durch Nutzvieh und die künstliche Entwässerung generell vermindert. In einigen Fällen wird aus Biodiversitätsgründen oder zur Grassodengewinnung für Küstenschutzmaßnahmen eine mäßige Beweidung betrieben. In diesen beiden letzten Jahrzehnten haben sich zahlreiche Flächen mit natürlichen und halbnatürlichen Salzwiesen entwickelt. Auf den Inseln können sich Salzwiesen überwiegend auf

Abbildung 4.3:  
Intensität der Beweidung durch Nutzvieh auf Festlandssalzwiesen im Wattenmeer (landwirtschaftliche Nutzung und Naturmanagement) (Datenquelle: TMAP und QSR 2004).







Salzwiese  
(Photo: Klaas Kreuijer).

natürliche Weise entwickeln, wobei sie verschiedene Übergangsphasen aufweisen. Die Beweidung durch Nutzvieh zu landwirtschaftlichen Zwecken hat in allen Gebieten während der letzten 20 Jahre generell abgenommen. Bei etwa 60% der Salzwiesen wurden keinerlei Entwässerungsmaßnahmen durchgeführt; bei weiteren 31% wurde in den letzten 10 Jahren auf eine künstliche Entwässerung verzichtet.

Die Salzwiesen entlang der Festlandsküste befinden sich zumeist vor dem Seedeich. In den meisten Fällen wurde ihre Entwicklung vom Menschen aktiv unterstützt, z.B. durch Entwässerung oder Reduzierung der Wellenenergie. Früher wurde vielfach eine intensive landwirtschaftliche Nutzung betrieben. Seit Mitte der 1980er Jahre konnte auf den Festlandssalzwiesen in den Niederlanden und in Deutschland eine Reduzierung intensiv beweideter Flächen um 50% festgestellt werden (Abb. 4.3). Bei etwa 39% der Festlandssalzwiesen wurden in den letzten 10 Jahren keine Entwässerungsmaßnahmen durchgeführt. Dies ist den natürlichen Sedimentations- und Erosionsprozessen und der Entwicklung der natürlichen Salzwiesenvegetation zugute gekommen.

Die Entwicklung der Salzwiesenvegetation wird anhand eines trilateral abgestimmten Vegetationsschlüssels in einem Monitoring überwacht. Dieser Schlüssel ermöglicht eine einheitliche und detaillierte Analyse der Salzwiesenvegetation in Bezug auf die Ziele des Wattenmeerplans. Dies betrifft auch eine Beurteilung von Vegetationsveränderungen infolge von Veränderungen bei der

Bewirtschaftung, beim Meeresspiegelanstieg und bei der Ausbreitung einzelner Arten wie *Spartina anglica*, *Atriplex prostrata*, *Elytrigia atherica*, *Elytrigia repens* and *Phragmites australis*.

### Strände und Dünen

Strände und Dünen unterliegen laufenden Veränderungen, die auf Naturkräfte wie den Nordseestrom, die Brandung und den Wind zurückzuführen sind. Im angemeldeten Gebiet befinden sich rund 4.600 ha Dünen, zumeist auf den niedersächsischen Inseln. Diese stellen die typischen Barriereneinseln des Wattenmeeres dar.

Nahezu alle Strände und Dünengebiete stehen nach nationalem Recht und EU-Recht unter Naturschutz und fallen zudem unter den Wattenmeerplan, der eine stärkere natürliche Dynamik und Vegetationssukzession anstrebt.

Die natürliche Dynamik von Stränden und Dünen lässt sich hauptsächlich in den östlichen unbewohnten Teilen der Barriereneinseln beobachten, wo keine Küstenschutzmaßnahmen durchgeführt werden müssen. In diesen Gebieten haben sich infolge des natürlichen Sandtransports Embryonal- und Primärdünen entwickelt. Seit Mitte der 1960er Jahre sind auf rund 870 ha neue Dünengebiete entstanden, wobei es gleichzeitig auf 115 ha zu Dünenerosion gekommen ist.

In den westlichen bewohnten Inselteilen sind jedoch praktisch alle Dünen zum Bestandteil des Küstenschutzsystems geworden. Die Weißdünen werden gepflegt und vor Erosion geschützt, z.B. durch Anpflanzung von Strandhafer. In diesen

Gebieten wird lokal und periodisch die natürliche Dynamik von Stränden durch Küstenschutzmaßnahmen beeinflusst, z.B. in Form von Steinbühnen und Sandaufschüttungen am Strand oder im Uferbereich. Die Küstenschutzmaßnahmen werden bei anhaltendem Meeresspiegelanstieg möglicherweise noch verstärkt. Darüber hinaus stellen die nahe den Inseldörfern gelegenen Strände auch die Haupterholungsgebiete dar.

Die Entwicklung der Dünen auf den niedersächsischen Barriereinseln wurde über einen Zeitraum von 50 Jahren durch einen Vergleich verschiedener Vegetationskarten aus den 1940er Jahren mit Erhebungen neueren Datums analysiert, woraus folgende Erkenntnisse gewonnen wurden:

- Embryonaldünen entwickeln sich auf natürliche Weise an den Stränden der östlichen Inselteile, wohingegen sie in Gebieten mit intensiver Freizeitnutzung zurückgegangen sind;
- die Fläche von Weißdünen ist auch wegen ihrer Bedeutung für den Küstenschutz nahezu unverändert geblieben;
- Graudünen stellen nach wie vor den wichtigsten Dünentyp dar, eine Entwicklung hin zu älteren Sukzessionsphasen wie Heide oder Strauchwerk wurde beobachtet;
- artenreiche Dünentäler sind ein seltener, aber wichtiger Dünentyp mit spezifischer Vegetation und Biodiversität. Auf einigen Inseln wird durch vermehrte Grundwasserentnahme eine beschleunigte Sukzession von Dünentälern zu trockeneren Lebensgemeinschaften verursacht. Daher wurde auf den Inseln Langeoog und Norderney zur Minimierung der Auswirkungen der Grundwasserentnahme auf die Vegetation ein Bewirtschaftungsplan festgelegt.

Ähnliche Entwicklungen wurden auch in Dünengebieten beobachtet, die dem angemeldeten Gebiet benachbart sind, z.B. auf den niederländischen und schleswig-holsteinischen Inseln.

## Vorkommende Arten sowie Trends und Entwicklungen bei deren Populationen

### Vögel

#### Brutvögel

In den Salzwiesen und Dünen sowie auf den Stränden brütet eine Vielzahl von Vogelarten. Diese sind während der Brutzeit besonders störungsanfällig. Alle Vogelarten sind nach nationalem Recht und EU-Recht geschützt. Der trilaterale Wattenmeerplan strebt günstige Bedingungen für Brutvögel durch ein gutes Nahrungsangebot und natürlichen Bruterfolg an.

Von den 31 Vogelarten, die im Rahmen des trilateralen Monitoring- und Bewertungsprogramms (Trilateral Monitoring and Assessment Program – TMAP) regelmäßig überwacht werden, brüten im Wattenmeer fünf Arten, die mit mehr als 25% ihrer nordwesteuropäischen Populationen vorkommen. Einige Arten sind als selten einzustufen, da sich das Wattenmeer am Rand ihres europäischen Brutgebiets befindet.

In den letzten Jahrzehnten hat sich die Qualität verschiedener Biotope verbessert, was beispielsweise zu einer Zunahme von Küstenvögeln wie dem Rotschenkel geführt hat, der auf Salzwiesen brütet. Infolge eines seit nahezu 15 Jahren (seit 1994) andauernden Monitoring ist nunmehr eine zuverlässige Beurteilung von Trends sowohl für den gesamten Zeitraum als auch für die letzten fünf Jahre möglich geworden. Letzteres kann als Warnhinweis für jüngste Veränderungen dienen (Tab. 4.2).

Im Zeitraum 1990–2001 wurde bei Betrachtung des gesamten Wattenmeeres bei zehn Arten eine erhebliche Zunahme festgestellt. Die höchsten Zuwachsraten waren bei Kormoran, Mantelmöwe, Löffler, Heringsmöwe und Schwarzkopfmöwe zu beobachten (Tab. 4.2). Diese Arten haben ihr Brutgebiet in den letzten 10 Jahren nahezu aus-

Tabelle 4.2:

Brutvögel im Wattenmeer 2001 und Trends 1990-2001 (Koffijberg et al., 2006). Ebenfalls angegeben sind die internationale Bedeutung (als Prozentsatz der nordwesteuropäischen Gesamt-Zugwegpopulation, nach Rasmussen et al., 2000) und die Einstufung in der Roten Liste (Wattenmeer; SUS anfällig; VUL gefährdet; END stark gefährdet; CRI vom Erlöschen bedroht; - keine Einstufung auf der Roten Liste, nach Rasmussen et al., 1996). Die Angabe 2001 bezieht sich auf die Brutpopulation 2001. Gezeigt werden die Trends für den gesamten Zeitraum 1991-2001 sowie zur Feststellung jüngster Veränderungen auch für die letzten fünf Jahre (seit 1996): - signifikant rückläufig; = signifikant stabil; (=) ohne signifikanten Trend schwankend; + signifikant zunehmend (signifikant bei  $P < 0,05$ ). Bei einigen Arten konnte wegen der kleinen oder verstreuten Brutpopulation kein Trend berechnet werden („keine Daten“). In Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie aufgeführte Arten sind gesondert gekennzeichnet. 1 Trendberechnung wegen fehlender Daten nicht möglich; Einstufung beruht auf den Erhebungsergebnissen von 1991, 1996 und 2001.

Arten	Anhang I EU-Vogel- schutz- richtlinie	% Population NW-Europe	Einstufung Rote Liste	2001	Trend 1990-2001	Trend 1996-2001
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	-	1-5	-	2.348	+	+
Löffler <i>Platalea leucorodia</i>	x	>25	SUS	831	+	+
Brandgans <i>Tadorna tadorna</i> *	-	5-25	-	6.480	+	+
Eiderente <i>Somateria mollissima</i> *	-	1-5	-	10.500	+	(=)
Mittelsäger <i>Mergus serrator</i>	-	<1	VUL	44	(+)	keine Daten
Kornweihe <i>Circus cyaneus</i>	x	1-5	-	126	(=)	-
Austernfischer <i>Haematopus ostralegus</i> *	-	5-25	-	39.928	(=)	-
Säbelschnäbler <i>Recurvirostra avosetta</i> *	x	>25	-	10.170	=	(=)
Sandregenpfeifer <i>Charadrius hiaticula</i> *	-	1-5	VUL	1.093	-	-
Seeregelpfeifer <i>Charadrius alexandrinus</i> *	x	>25	END	340	-	-
Kiebitz <i>Vanellus vanellus</i> *	-	1-5	-	11.643	-	(=)
Alpenstrandläufer <i>Calidris alpina schinzii</i>	x	1-5	CRI	24	(-) <sup>1</sup>	keine Daten
Kampfläufer <i>Philomachus pugnax</i>	x	<1	CRI	33	(-) <sup>1</sup>	keine Daten
Bekassine <i>Gallinago gallinago</i>	-	<1	-	188	(-) <sup>1</sup>	keine Daten
Uferschnepfe <i>Limosa limosa</i>	-	1-5	VUL	2.824	-	(=)
Brachvogel <i>Numenius arquata</i>	-	<1	-	640	(=)	(=)
Rotschenkel <i>Tringa totanus</i> *	-	5-25	-	17.815	(=)	(=)
Steinwälzer <i>Arenaria interpres</i>	-	<1	CRI	1	keine Daten	keine Daten
Schwarzkopfmöwe <i>Larus melanocephalus</i>	x	1-5	-	9	+	+
Zwergmöwe <i>Larus minutus</i>	x	<1	SUS	-	keine Daten	keine Daten
Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i> *	-	5-25	-		(=)	+
Sturmmöwe <i>Larus canus</i> *	-	1-5	-	13.827	+	+
Heringsmöwe <i>Larus fuscus</i> *	-	5-25	-	79.679	+	+
Silbermöwe <i>Larus argentatus</i> *	-	5-25	-	78.402	-	(=)
Mantelmöwe <i>Larus marinus</i>	-	<1	-	27	+	+
Lachseeschwalbe <i>Gelochelidon nilotica</i>	x	>25	CRI	56	(=)	(=)
Brandseeschwalbe <i>Sterna sandvichensis</i> *	x	>25	END	17.172	=	(=)
Flussseeschwalbe <i>Sterna hirundo</i> *	x	5-25	-	13.594	-	+
Küstenseeschwalbe <i>Sterna paradisaea</i> *	x	1-5	-	8.464	+	-
Zwergseeschwalbe <i>Sterna albifrons</i>	x	>25	END	1.099	+	+
Sumpfhöhreule <i>Asio flammeus</i>	x	<1	END	89	(=)	(=)

Pfuhschnepfen  
(Photo: Jan van de Kam).



nahmslos ausgedehnt und auch 2002-2004 im Bestand weiter zugenommen. Die Brutpopulation der meisten Arten mit Zuwachsraten ist im gesamten Erhebungszeitraum weiter gewachsen (vgl. Tab. 4.2). Bei Eiderente und Küstenseeschwalbe war ein Rückgang festzustellen, wenn lediglich die Jahre seit 1996 bzw. 1998 betrachtet werden.

Eine erhebliche Bestandsabnahme war bei neun Arten zu verzeichnen, darunter Sandregenpfeifer, Seeregenpfeifer, Uferschnepfe und Kiebitz. Der stärkste Rückgang scheint bei drei Arten aufgetreten zu sein, für welche sachgerechte Trendbeurteilungen für das letzte Jahrzehnt wegen geringer Bestandszahlen und zerstreuter Brutgebiete schwierig sind (Alpenstrandläufer, Kampfläufer, Bekassine). Aus neueren Zählungen (bis 2004) ist zu schließen, dass der Rückgang bei Kiebitz, Uferschnepfe und Silbermöwe zum Stillstand gekommen ist, während bei der Flusseeeschwalbe in letzter Zeit offenkundig eine Erholung eingetreten ist. Sand- und Seeregenpfeifer haben auch 2002-2004 im Bestand weiter abgenommen.

Bei einigen Arten ist der Bestandsrückgang auf die zunehmende Nutzung von Stränden und anderen Brutplätzen durch Freizeitaktivitäten zurückzuführen. Die Schutzmaßnahmen für in Kolonien brütende Strandbrüter wie die Zwergseeschwalbe (*Sterna albifrons*) waren erfolgreich, beim Seeregenpfeifer (*Charadrius alexandrinus*) und Sandregenpfeifer (*Charadrius hiaticula*) ist jedoch weiterhin eine Abnahme der Bestände zu verzeichnen, weshalb weitere Schutzbemühungen erforderlich sind. Der Bestandsrückgang bei den Brutpopulationen von Eiderente (>75% im niederländischen Wattenmeer), Austernfischer und mutmaßlich auch Silbermöwe – überwiegend im niederländischen Wattenmeer – gilt als Folge einer intensiven (Herz- und Mies-) Muschelfischerei, die

in den Niederlanden mittlerweile reduziert worden ist. In einigen Gebieten wurde eine Verlagerung der Brutpaarzahlen vom Festland auf die Inseln beobachtet, was auf zunehmenden Prädationsdruck durch Säugetier-Prädatoren wie den Rotfuchs zurückzuführen ist. Bei Salzwiesenbrütern (z.B. Watvögeln, Sperlingsvögeln) wurden verschiedene Trends und Fluktuationen beobachtet, wobei jedoch kein eindeutiger Zusammenhang mit Veränderungen bei der landwirtschaftlichen Nutzung oder Vegetationsentwicklung dieser Gebiete festgestellt werden konnte.

#### Rastvögel

Die überragende Bedeutung des Wattenmeeres für Durchzügler und Wintergäste ist in mehreren internationalen Übereinkommen und Richtlinien anerkannt worden, z.B. im Ramsar-Übereinkommen, im Bonner Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden wild lebenden Tierarten sowie in der Vogelschutzrichtlinie und der Habitat-Richtlinie der EU. Diese Rechtsakte sind ausnahmslos in nationales Recht und entsprechende Schutzregelungen umgesetzt worden. Der Wattenmeerplan strebt günstige Bedingungen für Durchzügler und Wintergäste sowie ungestörte Rast- und Mauserplätze von ausreichender Größe an. Die Menge und Qualität der Daten zu durchziehenden und überwinterten Wasservögeln hat in den letzten Jahrzehnten erheblich zugenommen. Zusätzlich zu den Erhebungen mit Schwerpunkt auf den Überwinterungszahlen und der Verteilung im Rahmen der Internationalen Wasservogelzählung von Wetlands International werden im Rahmen des TMAP an zahlreichen Stellen weitere Synchron- und Komplettzählungen sowie zweimal im Monat Springtide-Zählungen durchgeführt. Daher wurden erstmals für das gesamte Wattenmeer während aller Monate des Jahres die Gesamt-

Arten	Wattenmeer	SH	Nds	NL
Löffler	++	++	++	++
Kormoran	++	++	++	++
Spießente	+	0	+	+
Flussregenpfeifer	+	+	+	+
Sanderling	+	F	0	++
Uferschnepfe	+	-	0	+
Löffelente	0	0	+	0
Brandgans	0	-	0	+
Nonnengans	0	0	0	+
Grünschenkel	0	-	0	F
Kiebitz	0	0	0	F
Brachvogel	0	-	-	+
Sturmmöwe	0	0	F	0
Alpenstrandläufer	0	-	0	+
Lachmöwe	0	-	0	0
Kiebitzregenpfeifer	0	-	0	0
Regenbrachvogel	0	F	-	F
Dunkler Wasserläufer	0	-	0	-
Rotschenkel	-	-	-	0
Stockente	-	0	0	0
Goldregenpfeifer	-	-	0	0
Silbermöwe	-	-	-	-
Austernfischer	-	-	-	-
Säbelschnäbler	-	-	0	-
Ringelgans	-	-	0	-
Mantelmöwe	-	-	-	F
Pfeifente	-	-	-	F
Knutt	-	-	-	-
Kampfläufer	-	-	F	0
Sichelstrandläufer	F	F	F	F
Krickente	F	0	F	F
Steinwälder	F	0	F	0
Seereggenpfeifer	F	0	F	F

Tabelle 4.3a:  
Trendkategorien für den  
neuesten Zehnjahres-  
zeitraum 1994/1995-  
2003/2004 für das  
Wattenmeer insgesamt und  
die einzelnen Regionen  
(in „Trendtabellen“) (nach  
Blew et al., 2007). Trend-  
kategorien: ++ = starke  
Zunahme, + = Zunahme, 0  
= stabil, - = Abnahme, F=  
schwankend.

Trends der wichtigsten Arten berechnet.

Die Trendanalysen durchziehender und überwinternder Wasservögel im Wattenmeer für den Zeitraum 1992-2000 führten zu alarmierenden Ergebnissen: Bei 22 von 34 Wasservogelarten wurde ein Rückgang festgestellt, der bei 15 Arten statistisch signifikant ist.

Diese Trendberechnung wurde für den jüngsten Zehnjahreszeitraum 1994/95-2003/04 aktualisiert, womit aktuelle Entwicklungen im Wattenmeer beleuchtet werden. Diesen aktualisierten Ergebnissen zufolge hat sich die Situation von sechs Wasservogelarten im Wattenmeer gegenüber den neunziger Jahren offenbar verbessert (Tab. 4.3 a). Generell wurde bei einer geringeren Zahl von Arten ein Rückgang verzeichnet, allerdings bedürfen die negativen Trends für die muschelfressenden Arten sowie die regional unterschiedlichen Trends für die zahlreichsten Arten im Wattenmeer weiterer Untersuchungen.

Die überwiegende Mehrzahl der von einem

Rückgang betroffenen Arten ist bei ihrer Ernährung auf Benthos inkl. Muscheln angewiesen, um auf ihrem Zug in die Brut- und Überwinterungsgebiete ihre Reserven rasch wiederauffüllen zu können. Dies stellt ein Anzeichen für eine ungünstige Nahrungsverfügbarkeit dar, auch wenn andere Risikofaktoren wie die Überwinterungsbedingungen in Afrika und die Brutverhältnisse in der (Sub-) Arktis ebenfalls eine Rolle spielen können. Für die Vogelarten in dieser Gruppe, die auf Mollusken spezialisiert sind (z.B. Eiderente, Austernfischer, Knutt und Silbermöwe), wurde für einige Teile des Wattenmeeres nachgewiesen, dass die Nahrungsverfügbarkeit durch Muschelfischerei beeinträchtigt war. Für Pflanzenfresser (z.B. Ringelgans, Pfeifente, Nonnengans) scheint die Nahrungsverfügbarkeit nicht eingeschränkt zu sein.

Zu den acht Arten, die auch über einen längeren Zeitraum (1987/88-2003/04) negative Trends aufweisen, gehören Ringelgans und

Tabelle 4.3b:  
Trendkategorie-Werte  
für den neuesten  
Zehnjahreszeitraum  
1994/1995-2003/2004  
für das Wattenmeer (nach  
Blew et al., 2007).

Trendkategorie	Wattenmeer	SH	Nds	NL
Starke Abnahme	0	0	0	0
Abnahme	11	18	8	6
Stabil	12	9	14	9
Zunahme	4	1	3	7
Starke Zunahme	2	2	2	3
Schwankend / unsicher	4	3	6	8

Stockente mit abnehmenden Zugwegpopulationen sowie Austernfischer, Knutt und Silbermöwe als Muschelfresser. Die im Wattenmeer verzeichneten negativen Trends bei Kampfläufer und Säbelschnäbler halten in beiden Zeiträumen ebenfalls an. Der insgesamt negative Trend beim Goldregenpfeifer scheint weitgehend auf die in Schleswig-Holstein verzeichneten Zahlen zurückzuführen zu sein, während die Niederlande und Niedersachsen stabile Werte zeigen. Grundsätzlich sind bei einer ganzen Reihe von Arten regionale Unterschiede bei der Verteilung festzustellen, deren Gründe weiter zu untersuchen sind.

In den Tabellen 4.3a und 4.3b sind die Trendkategorien für das Wattenmeergebiet im Überblick dargestellt.

Relativ gut geschützt sind die bei Flut verfügbaren Rastplätze, von denen über 80% in besonderen Schutzgebieten liegen. Dessen ungeachtet können Störungen in allen Teilen des Wattenmeeres auftreten. Mit am folgenschwersten sind Outdooraktivitäten, die im Juli und August am stärksten sind, sich jedoch zunehmend auch im Frühling und Herbst bemerkbar machen. Potenzielle Konflikte werden durch eine räumliche und zeitliche Zonierung von Freizeitaktivitäten sowie überzeugende Besucherinformationssysteme minimiert und gelöst. Für rastende Vögel sind im Wattenmeer verschiedene Schutzregelungen eingeführt.

Für drei Arten sind im Wattenmeer und in der Offshore-Zone wichtige Mausergebiete vorhanden. So mausert im südlichen Teil des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres praktisch die gesamte nordwesteuropäische Population der Brandgans. Die zuständige Nationalparkbehörde konnte mit verschiedenen Benutzergruppen erfolgreich freiwillige Vereinbarungen treffen, um Störungen während der Mauser zu vermeiden.

Bei der Trauerente befinden sich die Mausergebiete in der Offshore-Zone mit von Nord nach Süd abnehmender Bedeutung. Realistische Schätzungen der Anzahl der im Wattenmeergebiet mausernden Vögel liegen jedoch nicht vor. Die Wahl der Mausergebiete richtet sich nach dem Vorhandensein der bevorzugten Nahrungsquelle (z.B. Muscheln wie *Spisula* spp.) und eines geringen Störpegels.

## Meeressäuger

Die Zahl der Seehunde und Kegelrobben hat in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen. Zur Populationsgröße des Schweinswals sind speziell für das angemeldete Wattenmeer noch keine Trends bekannt, wobei die Zahl der Sichtungen in den letzten Jahren allerdings zugenommen hat. Die Schweinswale gehören zur Nordsee-Population.

Alle Meeressäuger sind nach nationalem Recht und EU-Recht geschützt. Seehunde und Kegelrobben fallen zudem unter das trilaterale Seehund-Übereinkommen und der Schweinswal unter das ASCOBANS-Übereinkommen, bei denen es sich jeweils um regionale Abkommen im Rahmen der Konvention zur Erhaltung der wandernden wild lebenden Tierarten (Bonner Übereinkommen) handelt. Das Seehund-Übereinkommen wurde zwischen den drei Wattenmeer-Ländern mit dem Ziel geschlossen, bei der Erreichung und Erhaltung eines günstigen Erhaltungszustandes für die Seehund- und Kegelrobbenpopulation im Wattenmeer eng zusammenzuarbeiten.

Der Wattenmeerplan strebt lebensfähige Bestände und eine natürliche Reproduktionsfähigkeit von Seehunden, Kegelrobben und Schweinswalen an.

## Kegelrobben

Der Kegelrobbenbestand war im Wattenmeergebiet (südöstliche Nordsee) infolge von Bejagung jahrhundertlang erloschen. Heute nimmt die Anzahl der Kegelrobben im Wattenmeer wieder zu. Im westlichen Teil des niederländischen Wattenmeeres hat sich die Kegelrobbenpopulation seit der Wiederbesiedlung Anfang der achtziger Jahre rasant entwickelt, wobei während des Haarwechsels (März/April) durchgeführte Zählungen einen jährlichen Anstieg um durchschnittlich 20% zeigen, womit sich die Zahl der 2005 während des Haarwechsels gezählten Tiere auf 1.500 Exemplare beläuft (Abb. 4.4).

Im schleswig-holsteinischen Wattenmeer belief sich die Anzahl neu geborener Kegelrobben (Mindestschätzung) zuletzt auf etwa 30. Während des Höhepunkts des Haarwechsels (Anfang April) durchgeführte Zählungen ergaben insgesamt rund

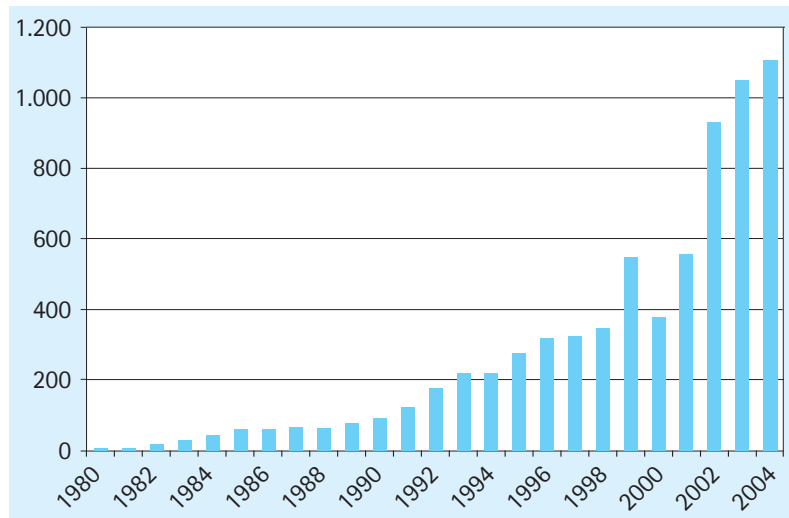


Abbildung 4.4:  
Während des Haarwechsels (März/April) ermittelte Bestandszahlen von Kegelrobben im niederländischen Wattenmeer.

160 Kegelrobben. Im Allgemeinen nehmen die Zahlen jährlich durchschnittlich um 4–5% zu.

Außerhalb der Fortpflanzungskolonien im niederländischen und schleswig-holsteinischen Wattenmeer sind auch im niedersächsischen Wattenmeer (über 40 Kegelrobben einschließlich Jungtiere beim Borkum-Riff 2005) und auf der Insel-Düne bei Helgoland in der Deutschen Bucht, wo im Frühjahr 2005 etwa 150 Kegelrobben beobachtet wurden, dauerhaft Kegelrobbenkolonien entstanden.

#### Seehund

Der Seehund (*Phoca vitulina*) ist der häufigste einheimische Meeressäuger im Wattenmeer, wobei seine Gesamt-Wattenmeerpopulation als Einheit betrachtet werden kann. Ein Austausch mit Populationen in anderen Gebieten wie Wash (Großbritannien) und Kattegat/Skagerrak (Schweden und Dänemark) findet zwar statt, erfolgt allerdings nur in sehr geringem Umfang.

Im Wattenmeer ruhen Seehunde vorwiegend entlang der Priele auf Sandbänken, die bei Ebbe trockenfallen. Die Sandbänke werden für Sozialkontakte, zum Gebären und Aufziehen der Jungtiere sowie für den Haarwechsel genutzt.

Nach einer katastrophalen, durch den Seehundstaupevirus (Phocine Distemper Virus – PDV) verursachten Epidemie im Jahr 1988 erholte sich die Seehundpopulation um nahezu das Fünffache von etwa 4.400 Exemplaren im Jahr 1989 auf 20.975 Tiere im Jahr 2002 (Abb. 4.5). 2002 wurde die Population von einer zweiten Staupeepidemie befallen, weshalb 2003 im deutsch-niederländischen Wattenmeer nur 47% der (ohne Epidemie) zu erwartenden Zahl der Seehunde ermittelt wurden, d.h. 9.654 Exemplare. Diese Zahl ist mit der Bestandsgröße von 1996

vergleichbar.

2005 belief sich die Gesamtzahl der bei koordinierten Erhebungen in der Haarwechselperiode im deutsch-niederländischen Wattenmeer im August gezählten Seehunde auf 12.555 Exemplare (5.505 in Schleswig-Holstein, 3.607 in Niedersachsen und 3.443 in den Niederlanden). Die Höchstzahl der während der Wurfperiode im Juni ermittelten Jungtiere belief sich auf 4.119 Exemplare (2.046 in Schleswig-Holstein, 1.176 in Niedersachsen und 897 in den Niederlanden). Nach unlängst per Satellitentelemetrie durchgeführten Untersuchungen wurde festgestellt, dass Seehunde die Nordsee sowohl zahlenmäßig als auch verbreitungsmäßig weit stärker nutzen als bisher angenommen.

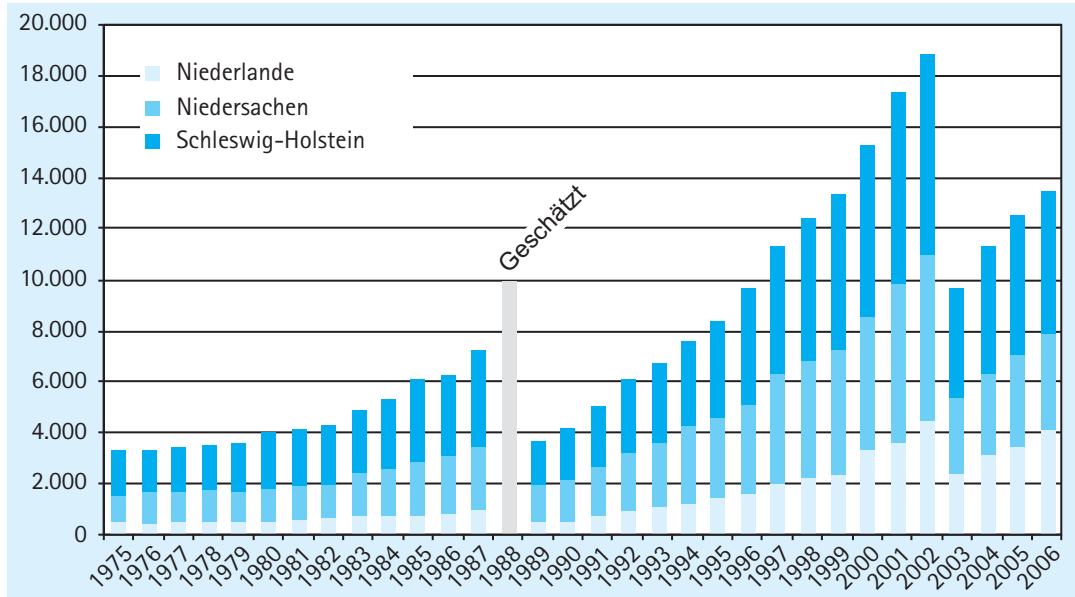
#### Schweinswal

Der Schweinswal (*Phocoena phocoena*) ist in der gesamten Nordsee und angrenzenden Gewässern weit verbreitet. Früher wurde er in den Mündungsgebieten großer Flüsse und im Wattenmeer häufig gesichtet.

Den 1994 und 1995 in der Nordsee und angrenzenden Gewässern durchgeführten SCANS-Erhebungen zufolge kamen im gesamten Gebiet der Nordsee rund 230.000 Schweinswale vor. Im Vergleich zu anderen Teilen der Nordsee wurden im schleswig-holsteinischen Teil eine hohe Dichte von Schweinswalen und insbesondere von Mutter-Kalb-Gruppen nachgewiesen. So spielt das deutsche Meeresgebiet westlich von Sylt als Jungtieraufzuchtgebiet für Schweinswale eine bedeutende Rolle.

Entlang der niederländischen Festlandsküste wurden feste Beobachtungspunkte eingerichtet, an denen regelmäßige Zählungen durchgeführt werden. Die dabei ermittelten Daten belegen, dass sich Schweinswale seit Mitte der 1990er Jahre

Abbildung 4.5:  
Seit 1975 ermittelte Zahlen  
des Seehunds (*Phoca  
vitulina*) in den Watten-  
meerregionen Niederlan-  
de, Niedersachsen und  
Schleswig-Holstein.



zu ganzjährigen Besuchern entwickeln, Mutter-Kalb-Gruppen mit zunehmender Regelmäßigkeit beobachtet werden und die Anzahl der Schweinswalssichtungen mit jährlichen Zuwachsraten von 41% erheblich zugenommen hat.

In den Sommern der Jahre 2002 bis 2006 aus der Luft durchgeführte Erhebungen von Schweinswalen in der Deutschen Bucht haben gezeigt, dass sich die mittlere Gesamtzahl von Schweinswalen in der deutschen AWZ der Nordsee auf rund 50.000 Exemplare belief.

### Fische

Fische spielen in der Ökologie des Wattenmeeres und der zugehörigen Ästuare eine bedeutende Rolle. Entsprechende Schutzregelungen für das Wattenmeer sind in der Wasserrahmenrichtlinie (für Übergangsgewässer und Flüsse) und in der Habitat-Richtlinie festgelegt. Die Fischerei ist auf EU-Ebene und im nationalen Recht geregelt. Trends zur Entwicklung der Fischpopulation im Wattenmeer lassen sich aus bis Mitte der 1970er Jahre zurückreichenden Langzeituntersuchungen zu demersalen Fischen in den Niederlanden und Deutschland sowie zu pelagischen Fischen im schleswig-holsteinischen Wattenmeer und einigen Ästuaren herleiten. Bei den 23 analysierten Fischarten sind starke regionale Unterschiede bei Häufigkeit und jahreszeitlicher Verteilung festzustellen. Darüber hinaus kommt es in größeren zeitlichen Maßstäben, die sich beispielsweise über Jahrzehnte erstrecken, zu regelmäßigen

Bestandsschwankungen, was die Erkennung räumlicher und regionaler Entwicklungen gelegentlich erschwert.

Positive Trends konnten dabei beim Hering beobachtet werden, was dem nordseeweiten Verteilungsmuster entspricht, sowie bei Sardellen, mutmaßlich wegen höherer Temperaturen. Bei der Finte wurden in Schleswig-Holstein (wie auch in der Deutschen Bucht) hohe Zahlen sowie ein zunehmender Trend festgestellt, möglicherweise wegen einer stabilen Laichpopulation im Elbmündungsgebiet. Im Ästuar der Ems wurden dagegen niedrigere Zahlen erfasst.

Die Anzahl juveniler Plattfische, die das niederländische Wattenmeer als Gebiet zum Heranwachsen nutzen, ist im Rückgang begriffen, insbesondere die Häufigkeit von Kliesche und Scholle (Abb. 4.6). Dies ist im Wesentlichen auf eine Offshore-Verlagerung bei der Verbreitung juveniler Plattfische zurückzuführen und nicht auf örtliche Umweltveränderungen im Wattenmeer; die ursächlichen Faktoren für diese Verlagerung sind noch nicht vollständig erforscht.

Die Fünfbärtelige Seequappe oder der Steinpicker, die als (quasi) residente Arten klassifiziert sind, zeigen über längere Zeiträume keine eindeutigen Häufigkeitstrends, die Häufigkeit der echt residenten Arten Seeskorpion und Aalmutter scheint im zehnjährigen Maßstab zu schwanken (Abb. 4.7).



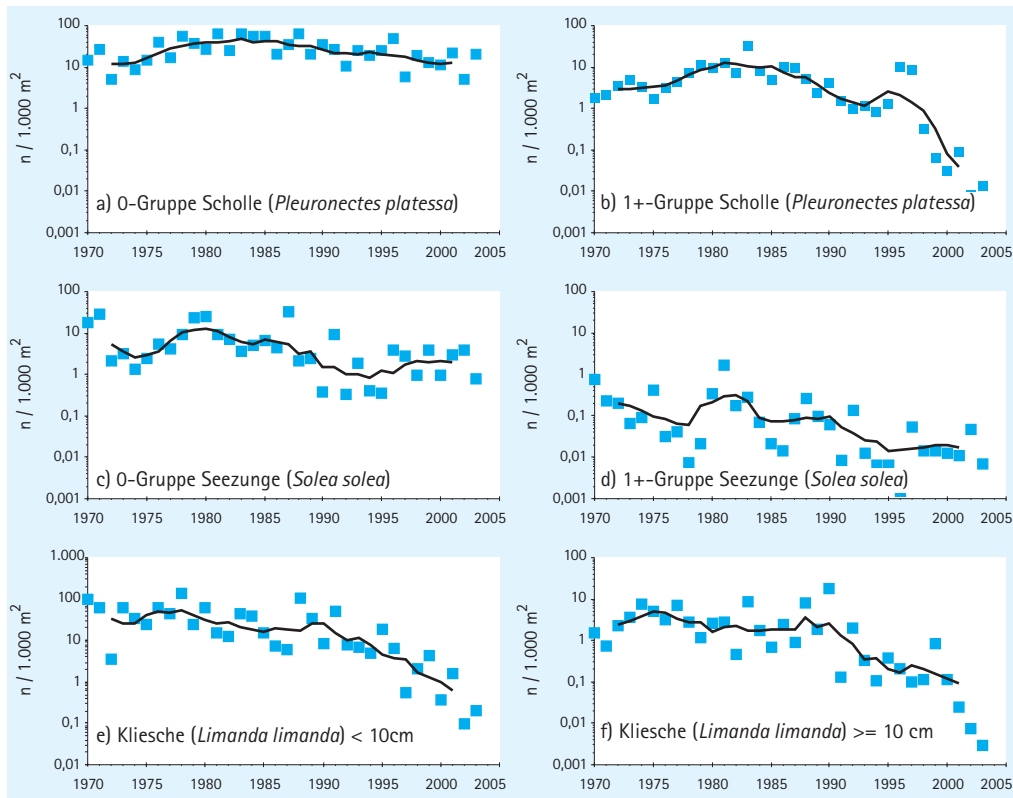


Abbildung 4.6:  
Marine juvenile Plattfische: Fangquoten nach Altersgruppe bzw. Größenklasse von Scholle (*Pleuronectes platessa*) (a-b), Seezunge (*Solea solea*) (c-d) und Kliesche (*Limanda limanda*) (e-f) im niederländischen Wattenmeer (DFS-Daten): Jahresmittel (Symbole) und fortlaufendes Fünfjahresmittel (durchgezogene Linie).

### Makrozoobenthos

Die Lebensgemeinschaften der benthischen Makrofauna spielen im Nahrungsnetz des Wattenmeeres eine Schlüsselrolle. Sie weisen charakteristische Arten mehrerer Lebensraumtypen nach der EU-Habitat-Richtlinie auf und sind biologische Qualitätskomponenten der EU-Wasserrahmenrichtlinie.

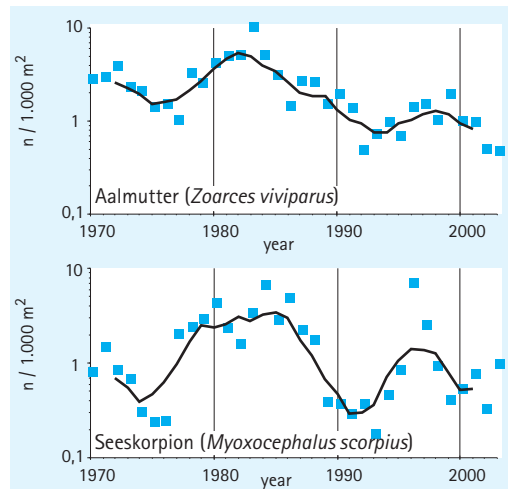
Langzeitdatenreihen, die bis in die 1970er Jahre zurückreichen, zeigen in verschiedenen Teilen des Wattenmeeres bei der Biomasse und Artenhäufigkeit des Makrozoobenthos große Fluktuationen. Dabei wurden jedoch zwei gegenläufige Trends beobachtet: Die Biomasse vielborstiger Würmer hat zugenommen, wohingegen die Muschel-Biomasse von einem Rückgang betroffen war. Die Gründe für diese Trends sind noch nicht bekannt. Der beobachtete Rückgang beim Fortpflanzungserfolg von Muscheln in den letzten 15 Jahren, der mit einer Verlagerung von deren Verbreitungsschwerpunkten in Richtung Küste einhergeht, lässt sich weitgehend mit einem zunehmenden Prädationsdruck auf die neu angesiedelten Postlarven durch Garnelen und Strandkrabben erklären. Dieser Effekt wurde in verschiedenen Teilen des Wattenmeeres beobachtet und fällt mit dem Auftreten milder Winter zusammen. Dies zeigt den Einfluss klimatischer

Faktoren auf den Fortpflanzungserfolg und damit auf die Populationsgrößen von Muscheln in Wattenmeer. In eher regionalem Maßstab können auch Veränderungen bei den Sediment-Verhältnissen eine Rolle spielen.

Auch bei der Zusammensetzung von Makrozoobenthos-Gemeinschaften wurden bestimmte Veränderungen infolge der im letzten Jahrhundert erfolgten Einwanderung neuer Arten, z.B. der aus Amerika stammenden Schwertmuschel (*Ensis americanus*), der Amerikanischen Pantoffelschnecke (*Crepidula fornicata*) und des ästuarinen vielborstigen Wurms *Marenzelleria cf. wieni*, beobachtet. Bisher wurden diese Neankömmlinge im Ökosystem Wattenmeer ohne negative Folgen integriert. Noch steht nicht fest, inwieweit die seit kurzem verbreitete Pazifikauster (*Crassostrea gigas*) die Ökologie des Watts beeinflussen wird, beispielsweise durch Besetzung der Lebensräume von Miesmuschelbänken oder durch Beeinflussung des Nahrungsangebots für muschelfressende Vögel.

Im nördlichen deutschen Wattenmeer waren in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts etwa 100 Arten häufig anzutreffen. Davon war bei 28 Arten ein erheblicher Bestandsrückgang zu verzeichnen, in erster Linie wegen des Verschwindens von Wildausterbänken und von Riffen des röhrenbauenden

Abbildung 4.7:  
Residente Arten: Fangquoten von Aalmutter (*Zoarces viviparus*) (a) und Seeskorpion (*Myoxocephalus scorpius*) (b) im niederländischen Wattenmeer (DFS-Daten): Jahresmittel (Symbole) und fortlaufendes Fünfjahresmittel (durchgezogene Linie).



Wurms *Sabellaria spinulosa*. Andere Arten sind dagegen häufiger geworden, insbesondere eine Reihe von vielborstigen Würmern, die an gestörte Habitate angepasst sind.

## 4.b Beeinträchtigende Faktoren für das Gebiet

### (i) Belastung durch Entwicklungsmaßnahmen

Alle menschlichen Aktivitäten innerhalb des angemeldeten Gebietes, bei denen von nachteiligen Wirkungen auszugehen ist, sind zeitlich und räumlich geregelt bzw. untersagt. Des Weiteren unterliegen alle zulässigen Tätigkeiten mit Vergabe von Lizenzen einer Prüfung ihrer Verträglichkeit mit dem Gebiet gemäß den Bestimmungen des Artikel 6 der FFH-Richtlinie, die in deutsches und niederländisches Recht umgesetzt worden ist. In Artikel 6 Absatz 3 der FFH-Richtlinie ist – wie bereits in Kapitel 3 erwähnt – Folgendes geregelt: „Pläne oder Projekte, die nicht unmittelbar mit der Verwaltung des Gebietes in Verbindung stehen oder hierfür nicht notwendig sind, die ein solches Gebiet jedoch einzeln oder in Zusammenwirkung mit anderen Plänen und Projekten erheblich beeinträchtigen könnten, erfordern eine Prüfung auf Verträglichkeit mit den für dieses Gebiet festgelegten Erhaltungszielen. ... [d]ie zuständigen einzelstaatlichen Behörden [stimmen] dem Plan bzw. Projekt nur zu, wenn sie festgestellt haben, dass das Gebiet als solches nicht beeinträchtigt wird...“ In Artikel 6 Absatz 4 der Richtlinie heißt es: „Ist trotz negativer Ergebnisse der Verträglichkeitsprüfung aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftli-

cher Art ein Plan oder Projekt durchzuführen und ist eine Alternativlösung nicht vorhanden, so ergreift der Mitgliedstaat alle notwendigen Ausgleichsmaßnahmen, um sicherzustellen, dass die globale Kohärenz von Natura 2000 geschützt ist ...“. Somit müssen im Rahmen von Genehmigungsverfahren standardisierte Voraussetzungen erfüllt werden. Dies beinhaltet die Einhaltung der einschlägigen Naturschutzregelungen gemäß dem Niederländischen Naturschutzgesetz, dem PKB, den deutschen Nationalparkgesetzen, den Naturschutzgesetzen des Bundes und der Länder sowie den entsprechenden Richtlinien der EU und anderen internationalen Regelungen (z.B. PSSA, OSPAR, MARPOL, RAMSAR-Konvention und Bonner Konvention), dem Wattenmeerplan und anderen Trilateralen Vereinbarungen.

Außerdem umfasst der Wattenmeerplan zusätzlich zu den Zielen auch eine Reihe gemeinsamer Prinzipien, die für Entscheidungen zum Schutz und Management des Wattenmeeres von grundlegender Bedeutung sind. Im Ergebnis ist das angemeldete Gebiet keinen wesentlichen Belastungen durch Entwicklungsmaßnahmen ausgesetzt.

Es gibt jedoch eine Reihe von Tätigkeiten – wovon die bedeutenden außerhalb des angemeldeten Gebietes ausgeübt werden –, die das angemeldete Gebiet potenziell beeinträchtigen, jedoch für die regionale Wirtschaft und die Lebensverhältnisse der in dem Gebiet lebenden oder es als Touristen besuchenden Menschen von wesentlicher Bedeutung sind. Diese Tätigkeiten beziehen sich auf die Schifffahrt und die damit verbundene Unterhaltungsbaggerung der Fahrwasser sowie entsprechende Hafenbaumaßnahmen, auf Bodenabsenkungen infolge von Gasförderung und auf den Küstenschutz. Darüber hinaus stellt das Problem eingeführter Arten eine potenzielle Belastung dar, das angesprochen werden muss. Des Weiteren gibt es einige Tätigkeiten, z.B. ziviler Luftverkehr, militärische Aktivitäten, Jagd und Kabelverlegung, die für das angemeldete Gebiet potenziell Störungen verursachen könnten.

Bei vielen dieser Aktivitäten müssen die natürlichen dynamischen Prozesse berücksichtigt werden, die das Wattenmeer im Verlauf der Zeit verändern. Zum Beispiel haben sich natürliche Priele, die als Fahrrinnen genutzt werden, im Verlauf der Jahrhunderte erheblich verlagert. Langfristig müssen auch die Grenzen des angemeldeten Gebiets diese Dynamik widerspiegeln. Kleinere Veränderungen der Gebietsgrenzen als Folge dieser morphodynamischen Verlagerungen werden in Übereinstimmung mit den Richtlinien behandelt werden.

### Häfen, Industrieanlagen und Baggerarbeiten

Im Umfeld des Gebietes befinden sich zahlreiche Häfen. Die überwiegende Mehrheit der kleineren Häfen ist in unmittelbarer Nachbarschaft zum angemeldeten Gebiet auf dem Festland oder auf den Inseln gelegen. Dabei handelt es sich um lebenswichtige Infrastrukturanlagen für die örtliche und regionale Wirtschaft, insbesondere zur Versorgung der Inseln, des Festlands und der maritimen Anlagen, sowie für den Verkehr zu und von den Inseln. Des Weiteren befinden sich neben dem angemeldeten Gebiet oder in dessen Nachbarschaft mehrere große Seehäfen von internationaler Bedeutung, die sowohl auf regionaler als auch nationaler/internationaler Ebene eine wesentliche Rolle für die Wirtschaft spielen.

Daher ist ein angemessener, nachhaltiger und flexibler Zugang zu den Häfen jetzt und in Zukunft ebenso unverzichtbar wie die Navigation, Unterhaltung und Entwicklung der Fahrrinnen. Wie im gesamten Wattenmeer sind die hydromorphologischen und geomorphologischen Bedingungen in hohem Maße dynamisch und reagieren zudem äußerst empfindlich auf den Klimawandel, der mit einer Erhöhung des Meeresspiegels und Veränderungen hinsichtlich der Sturmintensität einhergeht. Diese Faktoren müssen im Zusammenhang mit dem Schifffahrtsmanagement und seinen Fahrrinnenmaßnahmen – dazu gehören z.B. Maßnahmen wie Leitdämme, Bühnen und Gebiete für Sedimentverlagerungen – neben dem Schifffahrtsweg selbst berücksichtigt werden.

Der Zugang zu den Häfen erfordert auch ein integriertes Sedimentmanagement, sowohl zur Freihaltung der Fahrwasser als auch zum Ausbau der bestehenden Schifffahrtswege im Rahmen der dynamischen Bedingungen von tidebeeinflussten Küstengebieten, um einen nachhaltigen Schiffs-transport auf dem neuesten Stand der Technik zu ermöglichen.

Im angemeldeten Gebiet sind neue, noch nicht genehmigte Pläne für den Bau neuer sowie die Erweiterung oder umfangreiche Umbauten vorhandener Hafen- und Industrieanlagen nicht erlaubt, außer wenn dies aus zwingenden Gründen erforderlich ist, die im überwiegenden öffentlichen Interesse liegen, und wenn keine Alternative gefunden werden kann. In bestimmten Fällen können Ausnahmegenehmigungen nach Artikel 6 der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie erteilt werden. Der in niederländisches und deutsches Recht umgesetzte Artikel 6 Absatz 4 legt fest, dass bei Fehlen von Alternativen zu einem Ausbau sowie bei Vorliegen zwingender Gründe des überwiegen-

den öffentlichen Interesses ein Projekt – in diesem Fall ein Hafen-(Ausbau-)Projekt – durchgeführt werden kann, sofern entsprechende Ausgleichsmaßnahmen erfolgen, damit die Kohärenz des Gebietes gewahrt bleibt.

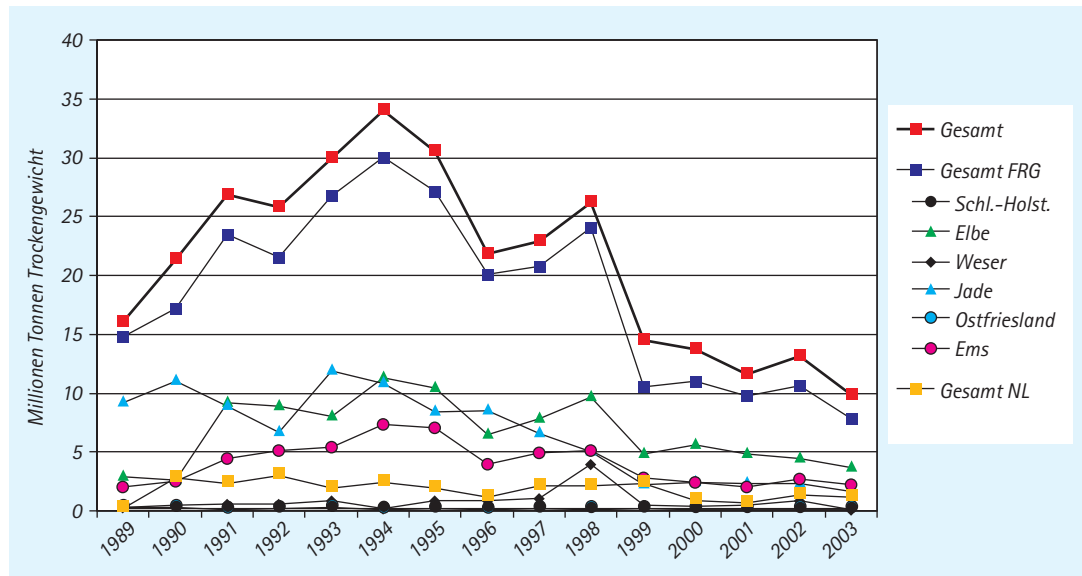
Die Menge des ausgebaggerten Materials, welches in das gesamte Wattenmeergebiet abgelagert wurde, schwankte im Zeitraum 1998-2003 zwischen etwa 9 und 26 Mio. t/Jahr (Trockengewicht) (Durchschnitt 14,8 Mio. t/Jahr) (Abbildung 4.8). Im Durchschnitt wurden im oder nahe beim deutschen Teil des Wattenmeeres 12,3 Mio. t/Jahr (Trockengewicht) und im niederländischen Teil 1,4 Mio. t abgelagert. In beiden Fällen stellen diese Durchschnittsmengen einen Rückgang gegenüber den im Zeitraum 1989-1997 abgelagerten Durchschnittsmengen an Baggergut dar.

Da abgelagertes Material im Wesentlichen von Ausbaggerungen zur Freihaltung der Fahrwasser stammt, hängen die betreffenden Mengen in erster Linie von den natürlichen Schwankungen bei Sedimentations- und Aufwirbelungsprozessen ab. Grundsätzlich ist bei den Mengen ausgebaggerten und abgelagerten Materials kein Trend erkennbar. Nach 1999 sind die Jahresmengen im Bereich der Elbe, Jade und Weser gegenüber den Vorjahren allerdings zurückgegangen.

Baggerarbeiten können potenziell zu geomorphologischen Veränderungen oder zu Veränderungen beim Tideregime führen. Sie unterliegen daher bei der Erweiterung vorhandener oder der Ausbaggerung neuer Fahrwasser einer Umweltverträglichkeitsprüfung und sich hieraus ergebenden Genehmigungen. Verschiedene Umweltverträglichkeitsuntersuchungen haben allerdings gezeigt, dass die Folgen von Baggerarbeiten zeitlich und räumlich begrenzt sind, da sie sich an den natürlichen morphologischen Entwicklungen orientieren. Grundsätzlich wird ausgebaggertes Material wieder im System abgelagert, sofern es nicht bestimmte Verschmutzungs- oder sog. Aktionsgrenzwerte überschreitet. Für stark verschmutztes ausgebaggertes Material ist eine Deponierung an Land verbindlich vorgeschrieben. In bestimmten Fällen kann ausgebaggertes Material für Küstenschutz Zwecke genutzt werden.

Die Niederlande beabsichtigen eine Erweiterung des Fahrwassers von der Nordsee zum Ems-Hafen (Eemshaven). Die Initiative hängt mit den Plänen einer Reihe von Energieunternehmen zusammen, den Hafenbereich auszubauen. Der Engpass ist derzeit die Hafeneinfahrt, die für große Schiffe (Panamax-Größe) keine ausreichende Tiefe aufweist. Im Rahmen der speziellen Voraussetzungen gemäß den EU-Richtlinien, z.B.

Abbildung 4.8: Menge des in das Wattenmeer abgelagerten Baggergutes (in Tonnen Trockengewicht im Zeitraum 1989–2003). Datenquelle: OSPAR-Jahresberichte, QSR 1999. Bis 1997 (für NL bis 1994) wurden die Daten in Tonnen Nassgewicht ausgewiesen; zum Vergleich wurden die Daten vor 1998 (für NL vor 1995) in Trockengewicht umgerechnet (Nassgewicht/1,97) (nach: QSR 2004).



Wasserrahmenrichtlinie, Flora-Fauna-Habitat- und Vogelschutzrichtlinie, sowie gemäß PKB wird die niederländische Regierung eine Vertiefung auf 15,5 m unter NN und eine Verbreiterung des Fahrwassers auf 300 m auf geraden Strecken bzw. auf 400 m in Kurven ermöglichen. Zur Beurteilung der Folgen für den Küstenschutz und des Kosten-/Nutzeffekts sind weitere Untersuchungen erforderlich. Für dieses Projekt wird auch der Ems-Dollart-Vertrag zwischen den Niederlanden und Deutschland berücksichtigt. Die Realisierung der Arbeiten ist für das Frühjahr 2010 vorgesehen.

Zur Abschätzung der ökologischen Folgen verschiedener Alternativen wird auf freiwilliger Basis nach dem Verfahren für eine Umweltverträglichkeitsprüfung vorgegangen. Parallel zu diesem Projekt werden auch die Hafenbehörden von Groningen Seaports eine Umweltverträglichkeitsprüfung für die Vertiefung und Erweiterung von Eemshaven durchführen.

Derzeit wird beantragt, das Fahrwasser der Unter- und Außenelbe außerhalb des angemeldeten Gebietes zu erweitern, um den Schiffsverkehr mit einem Tiefgang von 14,5 m zum Hamburger Hafen zu gewährleisten. Aufgrund von Entwicklungen in der Größe der im transkontinentalen Verkehr eingesetzten Schiffe ist eine Vertiefung der seewärtigen Zufahrt zum Hamburger Hafen von großer Bedeutung, um den zunehmenden globalen Güterstrom zu bewältigen und die Stellung Hamburgs als logistisches Zentrum mit einem günstigen ökonomischen und ökologischen Standort zu sichern. Um diese verbesserten Zugangsbedingungen zu schaffen, ist eine Vertiefung des derzeitigen Fahrwassers um 1,5 bis 2,4 Meter außerhalb des angemeldeten Gebietes erforder-

lich. Zu dieser Vertiefungsmaßnahme gehört auch ein Wasserbaukonzept. 75% der ausgebagerten Sedimente kommen bei diesem Konzept zur Anwendung. Schlüsselemente des Konzepts sind zwei umfangreiche Unterwasserstrukturen in der Flussmündung, die unmittelbar an das angemeldete Gebiet angrenzen. Die hydrologischen Auswirkungen dieser Strukturen werden darin bestehen, Fließgeschwindigkeiten zu verringern, eine Zunahme der Wasserstände bei Flut zu vermeiden und die Niedrigwasserstände beizubehalten. Darüber hinaus wird ein kleinerer Teil der ausgebagerten Sedimente an die Mündung der Außenelbe verlagert. Hydrodynamische Modelle haben gezeigt, dass geringere Mengen des abgelagerten Materials verdriften können. Die Maßnahme zur Vertiefung des Fahrwassers soll nach derzeitiger Planung im Jahr 2009 beginnen.

Mittel- und langfristig muss ein integriertes Konzept für den Tidefluss Elbe erarbeitet und umgesetzt werden, das eine nachhaltige Stabilisierung des Tideflusssystems durch ein Management der Flussmündung anstrebt. Dazu könnten auch wasserbauliche Maßnahmen gehören. An erster Stelle stehen jedoch Änderungen mit dem Ziel, einen ausgeglichenen Sedimenthaushalt sowohl im Küstenbereich als auch im Flusssystem selbst zu erreichen, sowie Bemühungen um eine Aufrechterhaltung der ökologischen und ökonomischen Werte des gesamten Tidesystems.

Um ein Gleichgewicht der Wasserstände im Tidefluss Elbe mit dem Ziel herzustellen, die unnatürlich hohe Energie des Flutstroms in der Flussmündung zu reduzieren, ist es zwingend erforderlich, den Umfang der flussaufwärts gepumpten Sedimente sowie auch das Flutrisiko zu

verringern. Es ist nicht möglich, die tatsächliche morphologische Situation in ihren derzeit bestehenden Grenzen festzulegen. Ein neues, auf wissenschaftlichen Erkenntnissen basierendes Verständnis und die Unterstützung durch hydrodynamische Computermodelle werden dazu beitragen, die besten erforderlichen Maßnahmen zu wählen. Dies kann einen kleinen Teil des angemeldeten Gebietes beeinflussen. Im Rahmen der Genehmigungsverfahren müssen standardisierte Voraussetzungen erfüllt werden. Folglich werden hydromorphologische Veränderungen der Elbemündung einschließlich des Fahrwassers und des nachhaltigen Sedimentmanagements in Übereinstimmung mit einer möglichst natürlichen dynamischen Entwicklung und unter Einhaltung der anwendbaren nationalen gesetzlichen Regelungen für die zukünftige Unterhaltung der Bundeswasserstraßen und den dazugehörigen unstrittigen Baumaßnahmen vorgenommen.

In der Nähe des bestehenden Industriegebiets an der Jade außerhalb des angemeldeten Gebietes sind neue Industrieanlagen bzw. die Erweiterung bestehender Anlagen geplant. Dazu gehören zusätzliche Kraftwerkskapazitäten, der Ausbau der Raffinerieanlagen, die Erweiterung einer Flüssiggasumschlaganlage sowie der Ausbau weiterer chemischer oder petrochemischer Anlagen einschließlich der Erweiterung der dazugehörigen Anlandungs- und Hafenumschlagskapazitäten sowie der erforderlichen Infrastrukturmaßnahmen.

Angrenzend zum bestehenden Industriegebiet soll außerhalb des angemeldeten Gebietes der Bau eines neuen Containerterminal-Tiefwasserhafens, des „Jade-Weser-Port“, 2007 in Wilhelmshaven beginnen. Das betreffende Areal befindet sich in einem Industriegebiet mit einer Ölraffinerie, verschiedenen Chemiewerken und einem Kraftwerk. Mit dem Projekt soll dem erwarteten erheblichen Anstieg beim Containerverkehr und Umschlag in den deutschen Häfen sowie der Entwicklung hin zu größeren Containerschiffen in Verbindung mit der damit zusammenhängenden Nachfrage in Bezug auf die Reichweite von Schiffen mit immer größerem Tiefgang sowie der Abfertigung von längeren und größeren Schiffen in den Hafenanlagen entsprochen werden. Den Planungen zufolge soll der Hafen 2009/2010 in Betrieb gehen.

In der ersten Ausbaustufe umfasst das Projekt die Eindeichung der Jade auf einer Fläche von etwa 360 ha außerhalb des angemeldeten Gebietes, wovon 120 ha für die Containerabfertigung vorgesehen sind. Das vorhandene Fahrwasser wird teilweise nach Westen verlegt, um die tidodynamischen Folgen und den Aufwand für dessen künftige Freihaltung zu minimieren. Darüber

hinaus wird zwischen dem neuen Fahrwasser und dem Kai ein Wenderaum für die Schiffe eingerichtet. Das ausgebaggerte Material wird für die Eindeichung verwendet. Weitere Ausbaustufen werden erwogen.

Für das Projekt wurde eine umfangreiche Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt. Einem Gutachten der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) zufolge wird der sich aus den Hafenanlagen ergebende Bau des Jade-Abschnitts für den Jade-Weser-Hafen die Tidedynamik innerhalb des angemeldeten Gebietes nicht wesentlich verändern, weshalb Änderungen bei der Sedimentations- und Erosionssituation praktisch ausgeschlossen werden können.

Des Weiteren werden Befürchtungen, wonach der Bau des Jade-Weser-Hafens den Wert der Jade aus Sicht von wandernden Arten, insbesondere von Meeressäugern, vermindern werde, durch die Umweltverträglichkeitsprüfung nicht bestätigt. Der in der südlichen Nordsee und damit auch in der Jade zu erwartende allgemeine Anstieg beim Schiffsverkehrsaufkommen könnte die Gefahr von Schiffsunfällen erhöhen und damit auch die Wahrscheinlichkeit von nachteiligen Folgen auf das Schutzgebiet, z.B. infolge von Öltankerunfällen. Die technischen Verbesserungen bei der Schiffssicherheit und die Schiffsleitsysteme, insbesondere AIS, die in der Deutschen Bucht vorhanden sind und die beste verfügbare Technik darstellen, minimieren das Risiko auch für den Jade-Hafen und das Jade-Fahrwasser.

Ebenfalls außerhalb des angemeldeten Gebietes sind an der Weser im Bereich des Hafens Nordham Erweiterungen der Umschlagskapazitäten und ein Kohlekraftwerk im Gespräch. An der Elbe südöstlich von Cuxhaven sind Erweiterungen der bestehenden Hafenanlagen bzw. Lückenschlüsse in den kommenden Jahren geplant.

Laut PKB kann abweichend vom Verbot eines Ausbaus von Häfen in oder neben dem Wattenmeer eine Ausnahmegenehmigung für die Verlegung des TESO-Hafens für Fähren in Den Helder sowie den begrenzten Ausbau von Bootshäfen auf den Inseln erteilt werden. Diese Ausnahmegenehmigungen werden nur erteilt, wenn dem Prüfungsrahmen des PKB entsprochen werden kann. Ein möglicher Ausbau des Hafens von Harlingen wird möglichst innerhalb der Deiche realisiert. Wird im letzteren Fall durch einen wissenschaftlich untermauerten Plan nachgewiesen, dass eine Ausdehnung auf das angemeldete Gebiet innerhalb des Prüfungsrahmens des PKB möglich ist, so wird dies durch eine Teilanpassung des PKB von der Regierung ermöglicht.

### Erkundung und Gewinnung von Gas und Öl

Explorationsaktivitäten müssen nach Bergrecht genehmigt sein. Sie werden im Einklang mit dem niederländischen Naturschutzgesetz (1998), dem PKB, den deutschen Nationalparkgesetzen, den Natura 2000-Regelungen, den Wassergesetzen und dem Wattenmeerplan (Erklärung von Stade 1997) durchgeführt. Darüber hinaus kommen alle internationalen Vorschriften zum Schutz der Meere und Küsten zur Anwendung, wie z.B. PSSA, OSPAR, AEW, MARPOL, PARCOM, das Ramsar-Übereinkommen und das Bonner Übereinkommen.

In Schleswig-Holstein ist der Wattenmeerplan durch das Nationalparkgesetz umgesetzt. Die Ölförderung ist auf die bestehende Fördereinrichtung der Mittelplate A beschränkt. Im niederländischen Wattenmeer sind neue Aktivitäten zur Aufsuchung und Gewinnung von Gas nur von Land aus oder von bestehenden Plattformen im Nordseebereich der Küstenzone außerhalb des angemeldeten Gebietes in Übereinstimmung mit dem Wattenmeerplan erlaubt.

Zuidwal befindet sich im westlichen Wattenmeer zwischen Harlingen und Vlieland. Das Gas wird per Pipeline nach Harlingen transportiert. Eine 1999 durchgeführte umfangreiche Untersuchung und ein vom Ministerium für Verkehr und Wasserwirtschaft 2004 veröffentlichter Bericht haben gezeigt, dass die Auswirkungen der Gasförderung am Standort Zuidwal mit größter Wahrscheinlichkeit äußerst minimal sind.

Die wichtigste Folge der von außerhalb des niederländischen Teils des angemeldeten Gebietes gelegenen Gasförderanlagen aus erfolgender Gewinnung von Gas aus Lagerstätten, die sich neben und innerhalb des angemeldeten Gebietes befinden, besteht mit Ausnahme eines Standorts in der Absenkung des Meeresbodens. Potenzielle Folgen, die auf Bodenabsenkungen zurückzuführen sind, werden seit 1963 beobachtet, als die Produktion aufgenommen wurde. Es wurde kein Verlust der natürlichen Werte beobachtet. Die Bodenabsenkung von Wattflächen wurde in vollem Umfang durch natürliche Sedimentation ausgeglichen. Infolge der Sedimentation nehmen auch Salzwiesen nach wie vor an Höhe zu, wobei bis jetzt keine anderen ökologischen Folgen als eine Verlangsamung der Alterung dieser Salzwiesen festgestellt wurde. Die einzige sichtbare Habitatveränderung bestand darin, dass niedrig gelegene Dünentäler auf der Insel Ameland außerhalb des angemeldeten Gebietes örtlich feuchter wurden und im Winter für wesentliche Zeiträume ggf.

unter Wasser stehen.

Die Erschließung von Kleinfeldern in den Niederlanden hat ihren Höhepunkt eindeutig überschritten, wobei davon auszugehen ist, dass bei deren überwiegender Mehrzahl die Produktion in den nächsten Jahrzehnten eingestellt wird. Neue Aktivitäten an Land oder auf den Inseln sind allerdings nicht auszuschließen, zumeist zur Optimierung des Einsatzes vorhandener Infrastrukturen und Kenntnissen. Bezug hierauf ist mit einigen Aktivitäten zu rechnen, wobei jedoch innerhalb des angemeldeten Gebietes selbst keine neuen Aufsuchungs- oder Gewinnungsanlagen vorgesehen sind.

Hieraus ist insgesamt zu schließen, dass Bodenabsenkungen im Wattenmeer kein Problem darstellen, solange sich die Absenkungsrate im Rahmen der Fähigkeit des Systems bewegt, einen steigenden Meeresspiegel abzufangen. Diese natürlichen Grenzen wurden auf einem Bereich zwischen 3 und 6 mm jährlich veranschlagt, je nach Größe des Gezeitenbeckens. Beim derzeitigen Tempo des Meeresspiegelanstiegs bleibt für die fragliche Bodenabsenkung genügend Spielraum. Die durch den Meeresspiegelanstieg und die Meeresbodenabsenkung bedingte Küstenerosion auf der Insel Ameland wird bereits gesteuert und durch Strand- und Uferaufschüttungen verhindert.

Früher wurde das am Produktionsstandort Mittelplate (schleswig-holsteinischer Teil des Wattenmeeres) gewonnene Rohöl mit drei speziellen doppelwandigen Tankern nach Brunsbüttel transportiert. Die Pläne für eine Pipeline wurden 2003 genehmigt, die 2005 in Betrieb ging. Damit wurden Störungen mauseinander Brandgänse minimiert und die potenziellen Risiken von Ölhavarien im Wesentlichen ausgeschlossen. Während des gesamten Betriebszeitraums von „Mittelplate A“ wurde ein Monitoring-Programm durchgeführt, um die ökologischen Folgen der Bohranlagen zu prüfen. Bis jetzt wurden an dem Standort und in seiner Umgebung keine negativen Effekte festgestellt. Die Produktionsanlage kann als „Zero Emission Unit“ charakterisiert werden.

Zusätzlich zu den bekannten und in der Gewinnung befindlichen Erdgas- und Erdölvorkommen wird im Bereich des deutschen Wattenmeeres von weiteren Lagerstätten ausgegangen. Soweit im öffentlichen Interesse erforderlich, sollte es angesichts einer klugen Nutzung von Energieressourcen prinzipiell möglich sein, die Gas- und Öllagerstätten unter dem Wattenmeer unter Berücksichtigung ökologischer Aspekte und im Einklang mit dem Wattenmeerplan und den relevanten Naturschutzregelungen wie z.B. den

Nationalparkgesetzen zu erkunden und ggf. zu erschließen.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand wird von folgenden Vorkommen ausgegangen:

Es ist allgemein bekannt, dass im Bereich des Emsmündungsgebiets östlich des Vertragsgebiets mit den Niederlanden am Übergang zwischen Land und Meer Erdgas zu finden ist. Im Gebiet der unteren Jade und weiter in Richtung Wattenmeer wird ein Öllager erwartet. Dieses steht mit dem Ölfeld „Mittelplate“ in Verbindung. Schließlich ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf der Basis der Untergrundstrukturen von einem Öllager nordwestlich von Cuxhaven auszugehen.

Zusätzlich zu den bereits bekannten und der – entsprechend der Monitoringergebnisse – bereits in einer die Umwelt kaum belastenden Bewirtschaftung befindlichen Lagerstätte für Erdöl „Mittelplate“ vor der Dithmarscher Küste werden im Bereich des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres weitere erhebliche Lagerstätten von Öl, Ölkreide und Gas vermutet. Im Einzelnen befinden sich in folgenden Bereichen Lagerstätten bzw. werden dort vermutet:

- südlich der Bohrinself Mittelplate bis zur Landesgrenze in der Elbe.
- auf dem Dach des Salzstockes Büsum östlich von Mittelplate als auch an den Flanken des Salzstockes Oldenswort, z.B. südwestlich von Büsum.

Derzeit ist nicht absehbar, ob diese Ölreserven vollständig durch Bohrungen von außerhalb des Nationalparks gewonnen werden könnten. Ex-

ploration und eventuelle zukünftige Gewinnung dieser Lagerstätten erfolgen auf Grundlage des schleswig-holsteinischen Nationalparkgesetzes.

Exploration und Gewinnung müssen mit dem jeweils minimalst möglichen Umwelteingriff unter Nutzung der bestverfügbaren Technik erfolgen und den europäischen, nationalen und länderspezifischen Gesetzen und Regelungen einschließlich denen der Nationalparkgesetze und des Wattenmeerplans entsprechen. Die Ergebnisse des laufenden Monitoring zeigen, dass die bisherige Bewirtschaftung der Lagerstätte Mittelplate sehr sicher ist. Die Fördereinrichtung wird seit ihrem Betriebsbeginn störungsfrei betrieben. Die erforderlichen Umweltverträglichkeitsprüfungen werden vorbildlich im Hinblick auf die Ziele aus Natura 2000 und des Nationalparkgesetzes durchgeführt.

#### Hochwasser- und Küstenschutz

Der Hochwasser- und Küstenschutz einschließlich der Binnenlandentwässerung ist unabdingbarer Bestandteil der Küste des Wattenmeeres. Praktisch auf der gesamten Küstenbegrenzung des angemeldeten Gebietes verlaufen Seedeiche oder Dünensysteme, um die in dem Gebiet lebenden Menschen und deren Wirtschaftsgüter zu schützen. Der gegenwärtige Schutzzumfang wird unter keinen heute denkbaren Umständen vermindert. Der derzeitige Verlauf von Hochwasser- und Küstenschutzanlagen und die diesbezüglichen Systeme werden beibehalten. Dabei ist es Ziel, dass lokale negative Auswirkungen auf das Ökosystem von vorübergehender Art sind. Auf absehbare Zeit



Lahnungsbau gegen Erosion  
(Photo: Martin Stock).

werden keine weiteren Eindeichungen von Teilen des angemeldeten Gebietes unternommen werden und sind auch nicht geplant. Die heutigen und zukünftigen Standards für den Hochwasserschutz erfordern jedoch eine fortlaufende Verstärkung und Anpassung zukünftiger Küstenschutzmaßnahmen an den Meeresspiegelanstieg, was auch zu Eingriffen in das angemeldete Gebiet führen kann. So wird eine Verstärkung vorhandener Deiche durchgeführt. Die Verwendung von Sand für Küstenschutz zwecke wird möglichst mit der Ausbaggerung von Fahrwassern verknüpft. Der Küstenschutz auf den Inseln innerhalb des angemeldeten Gebietes erfolgt durch Sandaufschüttungen aus dem Offshore-Bereich, was die umweltfreundlichste und effizienteste Lösung zur Stabilisierung erodierender Küsten darstellt. Um den Zusammenhang zwischen Beweidung und Treibselanfall im Spülsaum zu untersuchen, werden zurzeit in verschiedenen Regionen umfassende Forschungsprojekte durchgeführt. Diese Projekte untersuchen die Auswirkung der Reduzierung der Beweidungsintensität auf den Küstenschutz und zielen auf ein ausgewogenes Maß an Beweidung.

Diese Wechselwirkungen stellen Prinzip und Grundlage für den Hochwasser- und Küstenschutz dar, da die natürliche Dynamik in der Tidezone mit den Hochwasser- und Küstenschutzmaßnahmen auf dem Festland, den Inseln und in der Offshore-Zone unmittelbar zusammenhängt.

Seit dem QSR 1999 wurden beim Interessenausgleich zwischen Natur- und Küstenschutz auf trilateraler Ebene erhebliche Fortschritte erzielt, wie dies im Wattenmeerplan vereinbart wurde. Ein Beispiel ist die Einrichtung der Expertengruppe zum Küstenschutz und Meeresspiegelanstieg (Coastal Protection and Sea Level Rise – CPSL) im Jahr 1999. Dabei erörtern Experten der nationalen Küstenschutz- und Umweltbehörden erstmals auf trilateraler Ebene mögliche Strategien zur nachhaltigen Wahrung der Sicherheitsstandards beim Küstenschutz, die die natürlichen Werte wie z.B. eine natürliche Dynamik oder die Habitat-Qualität begünstigen oder zumindest nicht beeinträchtigen. Darüber hinaus wurde in den letzten Jahren eine Integration von Natur- und Küstenschutz erzielt. Beispiele sind die positiven Erfahrungen der ersten fünf Jahre eines integrierten Vorlandmanagements in Schleswig-Holstein, die Einigung auf den für Teile der Küstenlinie in Niedersachsen 2003 aufgestellten Salzwiesenplan und die Ausdeichung von Sommerpoldern im Gebiet „Noord Friesland buitendijks“ sowie auf der Insel Langeoog im niedersächsischen Teil des angemeldeten Gebietes.

### Eingeführte Arten

An die Nordseeküste gelangten eingeführte Algen und Wirbellose mit der Schifffahrt oder durch die Aquakultur. Zumeist haben sie sich in den Ästuaren und auf Hartsubstraten festgesetzt, wobei mehr als 80 Arten bekannt sind, von denen 52 auch im Wattenmeer vorkommen.

Von den 52 bekannten eingeführten Arten haben sich sechs Arten bereits auf die Zusammensetzung der im Wattenmeer vorhandenen Biota ausgewirkt, und zwar das Schlickgras (*Spartina anglica*), der Japanische Beerentang (*Sargassum muticum*), der Borstenwurm *Marenzelleria cf. wireni*, die Schwertmuschel (*Ensis americanus*), die Amerikanische Pantoffelschnecke (*Crepidula fornicata*) und die Pazifische Auster (*Crassostrea gigas*). Diese Arten sind in ihrer Wirkung, die teilweise dynamischer Art sein kann, unterschiedlich (d.h. Sedimentbindung durch *Spartina*, Habitat-Bereitstellung durch *Sargassum*, Erhöhung des Nahrungsangebots für Vögel durch *Ensis*, Verdrängung von Seegras durch *Spartina*, Verdrängung von Miesmuscheln durch *Crassostrea*). Die globale Erwärmung kann *Spartina*, *Crepidula* und *Crassostrea* in den nächsten Jahren zugute kommen, was zu weiteren Veränderungen bei deren Dominanz führen kann. Einige eingeführte Arten haben sich örtlich extrem vermehrt, z.B. der Borstenwurm *Marenzelleria*. Es steht noch nicht fest, wie sich dies auf die Lebensgemeinschaften auswirkt. Es gibt jedoch keine Belege, dass eingeführte Arten zu einem Aussterben einheimischer Arten im Wattenmeer geführt haben (Wolff, 2000).

Die Entwicklung in Bezug auf eingeführte und eingewanderte Arten wird sorgfältig verfolgt und überwacht. Ohne eine Verträglichkeitsprüfung gemäß Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie darf in das angemeldete Gebiet keine Art vorsätzlich eingeführt werden, z.B. zu Aquakultur-Zwecken.

### Sonstige Tätigkeiten

Auch wenn der Bau neuer Windkraftanlagen im angemeldeten Gebiet nicht erlaubt ist, ist davon auszugehen, dass die Kabel von geplanten und zu erwartenden Windparks in der Nordsee das angemeldete Gebiet durchqueren werden müssen. Dies wird für das Wattenmeer jedoch überwiegend nur vorübergehende Folgen haben. Die Verlegung derartiger Kabel unterliegt zudem einer Verträglichkeitsprüfung und einem Genehmigungsverfahren nach der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie.

Es ist unvermeidlich, dass durch das angemeldete Gebiet weitere Kabel verlegt und anschließend auch gewartet werden, allein schon zur Versorgung der Inseln und Halligen. Der Bau



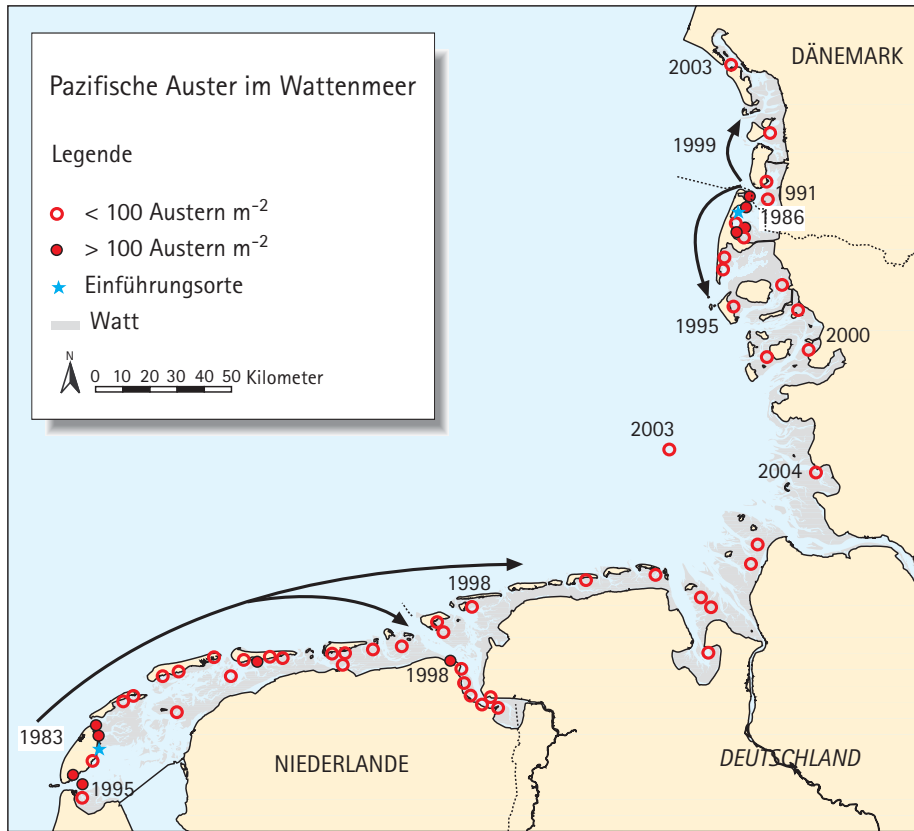


Abbildung 4.9:  
Die Pazifische Auster (*Crassostrea gigas*) im Wattenmeer. Sternchen kennzeichnen Ort und Jahr (weiß unterlegt) der Einführung (Texel, Sylt). Andere Jahresangaben beziehen sich auf Erstnachweise einer Besiedlung durch Larven an ausgewählten Stellen. Durch Kreise wird die durchschnittliche Häufigkeit im Jahr 2003 angezeigt (aus QSR 2004).

derartiger Infrastruktureinrichtungen unterliegt ebenfalls einer Verträglichkeitsprüfung und einem Genehmigungsverfahren nach der EU-FFH-Richtlinie, wobei erreicht werden soll, dass Eingriffe in das angemeldete Gebiet nur von vorübergehender Art sind.

Die natürliche Umwelt des angemeldeten Gebietes könnte durch die Fischereiwirtschaft beeinträchtigt werden. In den achtziger und neunziger Jahren hat sich die Qualität der verschiedenen Wattflächen im niederländischen Wattenmeer erheblich verschlechtert, in erster Linie wegen der Folgen der Mies- und Herzmuschelfischerei, durch welche nicht nur die biologische Qualität, sondern auch die Sedimentdynamik und Sedimentzusammensetzung beeinträchtigt wurden. Seither durchgeführte Sanierungsmaßnahmen scheinen sich jedoch bewährt zu haben. Wie in Kapitel 2 beschrieben, ist die Fischerei im angemeldeten Gebiet heute im Wesentlichen auf die Miesmuschel- und die Krabbenfischerei beschränkt. Die Krabbenfischerei ist hauptsächlich auf die Gewässer seewärts der Inseln konzentriert. Diese Fischereiformen sind Gegenstand eines umfangreichen koordinierten Managements, welches darauf abzielt, dass das angemeldete Gebiet nicht negativ beeinträchtigt wird.

Eine Störung kann sich aus dem zivilen Flugverkehr über das angemeldete Gebiet ergeben, insbesondere Flüge zu und von den Inseln, aber auch Hubschrauberflüge von Flughäfen auf dem Festland zu Offshore-Anlagen. Die Flugbewegungen in Bezug auf Starts und Landungen haben in den letzten Jahren in den meisten Teilen des Gebietes allerdings erheblich abgenommen. Darüber hinaus wurden Mindestflughöhen und Flugkorridore festgelegt, um Störungen zu minimieren. Ebenso sind Ultraleichtflugzeuge sowie Werbeflüge verboten bzw. reglementiert. Zusätzlich sind die deutschen Wattenmeer-Nationalparke als besonders sensible Gebiete in den Luftfahrkarten eingezeichnet und es wird empfohlen, diese zu umfliegen. Die Mindestflughöhe im niederländischen Teil des angemeldeten Gebietes beträgt 450m und 300m in speziell ausgewiesenen Korridoren, sofern die Wetterbedingungen dies erfordern. Es ist dringend empfohlen, höher zu fliegen.

Die Jagd ist im angemeldeten Gebiet verboten, mit Ausnahme von einigen Arealen auf niedersächsischen Inseln, wo sie auf 10 Tage im Jahr beschränkt ist. Lediglich für Maßnahmen der Hege und des Jagdschutzes sowie der Bekämpfung von Wühlern an Deichen sind weitere Ausnahmen im gesamten Gebiet möglich.

Der Umfang militärischer Aktivitäten wurde in den letzten Jahren erheblich reduziert. Es gibt einige wenige Übungsgebiete im angemeldeten Gebiet, z.B. den Schießstand „Vliehors“ auf der Insel Vlieland sowie Watten vor dem Speicherkoog Dithmarschen in Deutschland... Alle Aktivitäten sind zur Berücksichtigung der Brut- und Mauser- bzw. Haarwechselzeiten von Vögeln und Robben zeitlich begrenzt.

Über die beschriebenen Nutzungen hinaus gibt es bereits oder sind geplant eine Reihe von Nutzungen in den Bereichen der marinen (Bio-) Technologie, der Meeresforschung und der Meerestechnologien. Dies sind insbesondere:

- die Errichtung und der Betrieb einer anwendungsnahen Forschungseinrichtung für marine Aquakultur in Büsum außerhalb des angemeldeten Gebietes, die durch einen Seewasserzu-

gang mit der Nordsee verbunden ist;

- der Betrieb eines Ocean-Monitoring-Systems, das nahezu das gesamte Wattenmeer abdeckt. Das System wird genutzt als Datenlieferant für wissenschaftliche Projekte, für Maßnahmen der Küstensicherung und als Entwicklungsplattform für die beteiligten Unternehmen;
- ein Algenfarming außerhalb des angemeldeten Gebietes zur Produktion und wissenschaftlichen Weiterentwicklung von Produktionsmethoden von Algen insbesondere für den Nahrungsmittelbereich.

Für diese Projekte werden bereits in naher Zukunft Ausweitungen der Aktivitäten erwartet. Es wird sichergestellt, dass die Ausweitungen keine nachteiligen Effekte auf das angemeldete Gebiet haben.

## (ii) Umweltbelastungen (z.B. Umweltverschmutzung, Klimawandel, Wüstenbildung)

### Umweltverschmutzung

Weitaus die meisten Schadstoffe gelangen mit Flüssen vom Festland in das Wattenmeer. Die deutschen Flüsse Elbe, Weser und Ems führen gemeinsam mit dem niederländischen IJsselmeer dem Wattenmeer jährlich durchschnittlich 60 km<sup>3</sup> Wasser zu. Dabei werden Schwermetalle, PCBs und Pestizide wie Lindan sowie große Mengen von Nährstoffen mitgeführt. Die Menge umweltschädlicher Stoffe richtet sich weitgehend nach der Menge des von den Flüssen eingeleiteten Wassers. Diese Abflussmenge weist infolge von Unterschieden bei der Niederschlagsmenge in den Einzugsgebieten jährlich eine starke Schwankungsbreite auf. Die größten Reduzierungen beim Metalleintrag in das Wattenmeer erfolgten hauptsächlich in den späten 1980er und frühen 1990er Jahren und setzten sich in mäßigem Umfang bis 2002 fort. Im Wattenmeer selbst kann eine allgemeine Verminderung der Schadstoffkonzentration beobachtet werden.

### Nährstoffe

Die beiden wichtigsten Nährstoffe sind Nitrat und Phosphat. Davon hat die Phosphatkonzentration im Wasser des Wattenmeeres in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre abzunehmen begonnen, im Wesentlichen infolge der Verwendung phosphatfreier Waschmittel und der zunehmenden Klärung von Abwässern

Auch wenn der Eintrag von Nährstoffen, insbesondere von Phosphat, abgenommen hat, ist der derzeitige Nährstoffpegel im Wattenmeer nach

Abbildung 4.10: Fluvialer Eintrag von Stickstoff und Phosphor (bereinigt um Unterschiede der jährlichen Süßwasser-Abflussmenge) (aus QSR 2004).

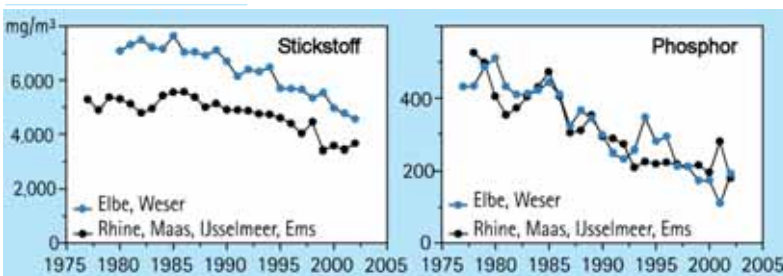


Abbildung 4.11: Flußeinträge von Cadmium (aus QSR 2004).

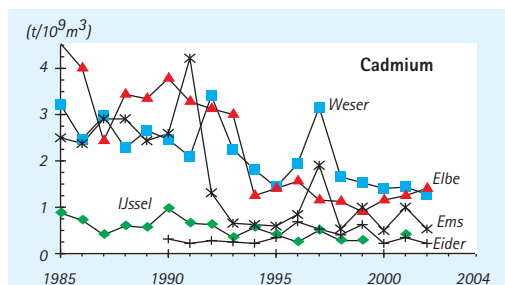
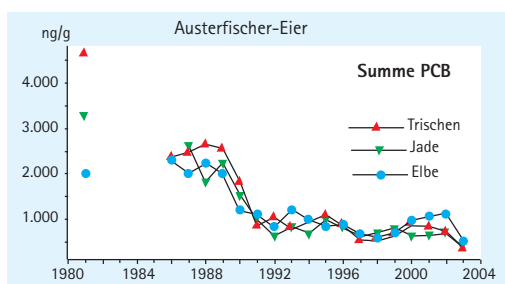


Abbildung 4.12: PCB-Konzentration in Austerfischer-Eiern, 1981-2003 (aus QSR 2004).



wie vor fünfmal höher als vor der Industrialisierung. Das gesamte Wattenmeer ist unverändert als Eutrophierungsproblemgebiet zu betrachten, was bedeutet, dass das Ziel eines nicht eutrophierungsproblematischen Wattenmeeres noch nicht erreicht wurde. Aus den festgestellten regionalen Unterschieden ist im südlichen Teil auf eine stärkere Eutrophierung als im nördlichen Wattenmeer zu schließen.

### Gefährliche Stoffe

Bei einigen Metallen wie Quecksilber, Blei, Zink usw. wurden die angestrebten Hintergrundkonzentrationen in Sedimenten und Biota (Miesmuscheln und Voegelier) noch nicht in allen Teilgebieten des Wattenmeeres erreicht. In den meisten Teilen der Wattenmeerregion gehen die Konzentrationen vieler Schadstoffe im Sediment und in Lebewesen allerdings zurück. Dabei haben bei einer ganzen Reihe von xenobiotischen Verbindungen die Einleitungsmengen und Konzentrationen im Wattenmeer abgenommen. Teilweise stellen die Stoffe für das Ökosystem immer noch ein Risiko dar. Zahlreiche neu entwickelte Xenobiotika, darunter Stoffe, die Störungen des Hormonsystems verursachen, kommen im Ökosystem Wattenmeer vielfach vor und könnten sich auf das Ökosystem schädlich auswirken.

### Ölverschmutzung

Das angemeldete Gebiet liegt in unmittelbarer Nachbarschaft zu einer der weltweit am stärksten befahrenen Schifffahrtswege vor der Küste der südlichen Nordsee. Klimatisch befindet sich diese Region des Weiteren in der Westwindzone, die durch häufige Wetteränderungen mit ungünstigen Witterungsbedingungen wie Starkwind und eingeschränkte Sicht gekennzeichnet ist. Trotz aller nationalen und internationalen Initiativen und trotz der Fortschritte bei der Verbesserung der Schifffahrt, der Sicherheit der Schifffahrt und des Schutzes vor Meeresverschmutzung stellt die Schifffahrt auch weiterhin eine potenzielle Risikoquelle für substantielle Umweltschäden im Wattenmeer und an der benachbarten Küste dar, die ggf. bei Tankerunfällen das Welterbegebiet auch als Ganzes gefährden kann.

Die häufigste Ursache von Ölverschmutzungen des Meeres sind nicht etwaige Tankerunfälle, sondern rechtswidrige Einleitungen von Treibstoff infolge betrieblicher Prozesse an Bord, was trotz der Ausweisung der Nordsee als Sondergebiet nach Anlage I und II des MARPOL-Gesetzes und einer seit 1986 nordseeweit sehr erfolgreich eingeführten Luftüberwachung eine ständige Bedrohung für Seevögel darstellt. Ein Großteil der an Stränden

angespülten Seevögel ist mit Öl kontaminiert. Im Vergleich zu den 1990er Jahren sind die gemeldeten Ölverschmutzungen vor der deutschen und niederländischen Küste zurückgegangen. So nahm seit Mitte der 1980er Jahre die Zahl der je Flugstunde festgestellten Vorfälle von 1,5 auf 0,2 ab. Des Weiteren ist die Verölungsquote gestrandeter Vögel bestimmter Arten um bis zu 90% seit den 1980er Jahren generell zurückgegangen (um bis zu 90%), bewegt sich jedoch nach wie vor auf hohem Niveau.

### Klimawandel

Der Klimawandel und insbesondere dessen mögliche Folgen haben sich in den 1990er Jahren in Politik und Wissenschaft zu einem zentralen Thema entwickelt. Für den Laien ist der Begriff „Klimawandel“ mittlerweile nahezu identisch mit anthropogenen Erhöhungen atmosphärischer Konzentrationen so genannter Treibhausgase, zumeist Kohlendioxid. Als Folge werden höhere Temperaturen und als deren Konsequenz ein Meeresspiegelanstieg prognostiziert, der durch die thermische Ausdehnung des Ozeanwassers und das Abschmelzen von Gletschern und polaren Eiskappen verursacht wird. Ebenso werden Veränderungen bei den Windverhältnissen erwartet bzw. sind manchen Publikationen zufolge bereits eingetreten. Das Klima hat sich zwar immer gewandelt, neu an der heutigen Situation ist jedoch das erwartete Tempo des Wandels. Diese Beschleunigung kann im Wattenmeersystem zu erheblichen Veränderungen führen.

Veränderungen in irgendeinem Teil des Systems verursachen einen Sedimenttransport zu oder von anderen Teilen des Systems, was ein neues dynamisches Gleichgewicht zur Folge hat. Dabei wird ein mäßiger Meeresspiegelanstieg im Wattenmeer infolge natürlicher und vom Menschen verursachter Prozesse durch die Zufuhr von Sedimenten ausgeglichen, die langfristig aus den Prielen, vom Ufer sowie den Stränden und Dünen der Barrierinseln herangeführt werden. Zusätzlich zu diesen hydrodynamischen und morphologischen Prozessen ist auch die Bedeutung biotischer Prozesse für die Sedimentation und Erosion hervorzuheben. Diesbezüglich zu betonen sind die Bedeutung von Seegrasswiesen und Muschelbänken für die Biodeposition und Reduzierung der Erosion sowie die Rolle der Vegetation bei der Bildung von Dünen.

Man kann den Schluss ziehen, dass Veränderungen infolge eines Meeresspiegelanstiegs grundsätzlich nicht ohne Weiteres von Veränderungen infolge der hohen natürlichen Variabilität als einem speziellen Merkmal des Systems Wattenmeer, zu unterscheiden sind. Darüber hinaus werden bei

Veränderungen in den verschiedenen Gezeitenbecken große Unterschiede zu beobachten sein. Da das Wattenmeer gegenüber Veränderungen sehr elastisch ist, kann plausiblerweise davon ausgegangen werden, dass sich das System an einen Meeresspiegelanstieg um etwa 25 cm pro 50 Jahre (d.h. das realistischste Szenario) ohne wesentliche Änderungen anpassen kann.

Jenseits dieses Werts dürfte eine Bruchstelle erreicht sein, da die Kapazität des Systems zum Ausgleich der Veränderungen erschöpft sein wird. Bei deren Überschreitung, die je nach Gezeitenbecken unterschiedlich sein wird, sind erhebliche Veränderungen bei den morphologischen und demnach auch biologischen Parametern zu erwarten. Eine der stärksten Veränderungen wird in einer Verkleinerung der Wattflächen bestehen. Schätzungen zufolge könnte sich die Fläche des Watts beim Worst-Case-Szenario (50 cm je 50 Jahre) um 15% verringern, wobei die Gezeitenbecken eher den Charakter von Gezeitenlagunen annehmen würden. Weiter verstärkt würde diese Entwicklung durch eine höhere Sturmhäufigkeit.

Die Reduzierung von Wattflächen wird für biologische Parameter schwerwiegende Konsequenzen haben, insbesondere für Vogelarten, die zur Nahrungssuche auf die Tidezone angewiesen sind. Bei diesen Arten ist ein Populationsrückgang zu erwarten, nicht nur deswegen, weil die potenziellen Nahrungsgebiete kleiner als heute sind, sondern auch – was noch wichtiger sein dürfte – weil die für die Nahrungssuche verbleibende Zeit kürzer sein wird. Beim Worst-Case-Szenario sind zudem Veränderungen bei weiteren morphologischen und biologischen Parametern zu erwarten. Dies betrifft u.a. eine verstärkte Erosion auf den Barriereinseln, eine erhebliche Erosion der Salzwiesenränder, eine Verminderung der benthischen Biomasse, einen Rückgang der Seegraswiesen sowie eine Zunahme der typischen Salzwiesenvegetation.

Als wichtigste sozioökonomische Folge wird eine Erhöhung des Aufwands für den Küstenschutz erwartet. Nach dem realistischsten Szenario (25 cm je 50 Jahre) wird mit einer Steigerung der Kosten für die Pflege und Verstärkung von Deichen im Umfang von mindestens 5 bis 15% gerechnet. Beim Worst-Case-Szenario könnten die Kosten zur Aufrechterhaltung der Deichsicherheit in Deutschland um bis zu 75% und in den Niederlanden noch mehr steigen. Auch die Kosten für andere Küstenschutzmaßnahmen wie z.B. Sandaufschüttungen und Salzwiesenarbeiten, werden erheblich zunehmen. Eine weitere wichtige Folge eines Meeresspiegelanstiegs besteht darin, dass die Möglichkeiten zur Ableitung von

Süßwasser vom Festland ins Meer verringert und daher zusätzliche Schleusen-, Pump- und/oder Süßwasserspeicherkapazitäten notwendig werden.

### (iii) Naturkatastrophen und Risikoversorge (Erdbeben, Überschwemmungen, Brände usw.)

Es ist nicht davon auszugehen, dass das Wattenmeer von Naturkatastrophen im Sinne der Richtlinie in einer Weise betroffen sein wird, die für das gesamte Gebiet und dessen Unversehrtheit eine Bedrohung darstellt. Das angemeldete Gebiet ist das Resultat einer komplexen Interaktion zwischen Erosion und Sedimentation an der flachen Küstenlinie der Nordsee. Diese nach wie vor anhaltende Dynamik ist das wichtigste Merkmal des Gebietes. Das System hat auch in der Vergangenheit schwere Sturmereignisse überstanden, welche die Landschaft verändert und ehemalige Siedlungsgebiete zerstört haben. In diesen Sturmfluten sind Tausende von Menschen und deren Vieh umgekommen. Diese Erfahrungen haben zu den heutigen Küstenschutzaktivitäten und -plänen mit den höchstmöglichen Sicherheitsstandards für die innerhalb und außerhalb des Wattenmeeres lebende Bevölkerung geführt.

Das angemeldete Gebiet unterliegt jedoch bestimmten Risiken, die von der Schifffahrt außerhalb seiner Grenzen herrühren. Wie oben erwähnt, haben die Schifffahrtswege zu den Häfen im Zusammenhang mit dem Durchgangsverkehr nach Skandinavien oder in die Ostsee das Seegebiet vor der niederländischen und deutschen Küste zu einer der Meeresregionen mit den höchsten Verkehrskonzentrationen der Welt werden lassen.

Das angemeldete Gebiet wurde (in seinen marinen Teilen) als Particularly Sensitive Sea Area (PSSA) ausgewiesen. Die Ausweisung als PSSA gehört zu einem umfassenden Regelwerk von Schutzmaßnahmen für die Sicherheit der Schifffahrt und die Schiffssicherheit, die von der Internationalen Seeschifffahrts-Organisation (IMO) oder der Europäischen Union bzw. auf trilateraler oder nationaler Ebene getroffen wurden. Diese Vorschriften erstrecken sich insbesondere auf das Vessel Traffic Management System (VTMS), das Traffic Separation Scheme (TSS), den Lotsendienst sowie die Regelung von gegenseitiger Notfallhilfe.

Das TSS unterteilt den Verkehr auf See nach den Hauptverkehrsrichtungen in zwei Strecken für jede Fahrtrichtung. Schiffe mit gefährlichen Gütern und großem Tiefgang befahren die Offshore-Strecken in großer Entfernung von der Küste und

bewegen sich entsprechend dem verbindlichen Streckenführungssystem der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation somit getrennt von anderem Verkehr. Mit Ausnahme des Freizeitverkehrs, der zumeist auf die Sommermonate beschränkt ist, verteilt sich das Verkehrsaufkommen gleichmäßig auf alle Monate des Jahres. Angesichts der Schiffsverkehrscharakteristika des Gebietes ist für das Wattenmeer und die benachbarte Nordsee eine ausgezeichnete Bilanz mit nur wenigen Unfällen und Zwischenfällen zu verzeichnen. Beispielsweise kam es im Zeitraum 1995-1999 bei insgesamt nahezu 800.000 Schiffsbewegungen in der deutschen Nordsee zu knapp über 1000 Zwischenfällen.

Für Notfälle ist ein umfassendes Paket von Notfallplänen vorhanden, um im Rahmen des DENGERNETH-Abkommens, das nach dem Bonner Übereinkommen zur Zusammenarbeit bei der Bekämpfung der Verschmutzung der Nordsee durch Öl und andere Schadstoffe geschlossen wurde, bei gemeinsamen Notfällen der Wattenmeerländer auf Ölverschmutzungen zu reagieren, Schiffe im Notfall abzuschleppen und gegenseitig Hilfe zu leisten. Das Beste ist nach wie vor, es erst gar nicht zu Unfällen kommen zu lassen, weshalb man sich weiterhin darum bemüht, durch ein verbessertes VTMS und eine weitere Intensivierung der internationalen Kooperation die Sicherheit der Schifffahrt und der Schiffe zu erhalten und bei Bedarf zu erhöhen.

Gefahrguttransporte bzw. gefährliche Stoffe sind unter der Voraussetzung zulässig, dass bei Unfällen dem angemeldeten Gebiet kein irreparabler Schaden zugefügt wird.

#### (iv) Belastungen durch Besucher/Fremdenverkehr

Tourismus- und Freizeitaktivitäten sind für die Öffentlichkeit wesentlicher Bestandteil des Wattenmeer-Erlebnisses und eine einzigartige Gelegenheit, die natürlichen und landschaftlichen Werte des Gebietes kennen zu lernen. Sie leisten einen wichtigen Beitrag zur regionalen und lokalen Wirtschaft, mit ihnen können aber potenziell auch negative Folgen für die Werte des Wattenmeeres verbunden sein. Ein Großteil der touristischen Aktivitäten einschließlich entsprechender Infrastrukturmaßnahmen findet außerhalb des Wattenmeeres statt, alle Aktivitäten sind jedoch mit dem angemeldeten Gebiet so eng verknüpft, dass bei der Beschreibung und Beurteilung von Touristik- und Besucheraktivitäten eine breitere Betrachtung erforderlich ist.

Bei einer derartigen Beschreibung wird üblicherweise eine Unterteilung nach Tourismus und Erholung an Land, Wattwanderungen (eine für das angemeldete Gebiet typische und anderswo kaum bekannte Aktivität) und Freizeit-Bootsverkehr vorgenommen.

#### Landgestützter Tourismus und Erholung

Die Wattenmeerregion (worunter das angemeldete Wattenmeer, die Wattenmeer-Inseln und das benachbarte Festland zu verstehen ist) wird alljährlich von 10 Millionen Übernachtungsgästen und 30 bis 40 Millionen Tagesausflüglern besucht.

Für die deutsche Küste liegen detailliertere Daten mit Angaben zu Übernachtungen vor, die in den amtlichen Statistiken nicht erscheinen



Wattwandern  
(Photo: Martin Stock).

Tabelle 4.4: Fremdenverkehr in den niedersächsischen und schleswig-holsteinischen Wattenmeerregionen nach Unterkunftsarten. (Datenquellen: Niedersachsen: Beherbergungsbetriebe mit über 9 Betten: Niedersächsisches Landesamt für Statistik, sonstige Beherbergungsbetriebe: Regionale Innovationsstrategie Weser-Ems (RIS, 2004). Schleswig-Holstein: Beherbergungsbetriebe mit über 9 Betten: Statistisches Landesamt Schleswig-Holstein, sonstige Beherbergungsbetriebe: SGVSH und TVSH (2003), Jahr der Datenerfassung: 2002) (Tabelle aus dem QSR 2004).

Unterkunftsart	Reiseziel Nordseeküste Niedersachsen		Reiseziel Nordseeküste Schleswig-Holstein	
	Übernachtungen	Anteil an der Gesamtzahl	Übernachtungen	Anteil an der Gesamtzahl
Beherbergungsbetriebe > 8 Betten (in amtlicher Statistik erfasst)	11,9 Mio.	43	7,5 Mio.	47
Beherbergungsbetriebe < 9 Betten (Privatzimmer, Pensionen)	13,3 Mio.	48	7,1 Mio.	45
Besuche bei Bekannten und Verwandten	2,5 Mio.	9	1,2 Mio.	8
<b>Gesamt</b>	<b>27,7 Mio.</b>	<b>100</b>	<b>15,8 Mio.</b>	<b>100</b>

(Tab. 4.4). Neuere Untersuchungen in Schleswig-Holstein haben gezeigt, dass die offiziellen Tourismus-Statistiken die tatsächlichen Gästezahlen, Übernachtungen und damit Umsätze bei weitem unterschätzen. So entfällt auf private Zimmervermieter und Pensionen mit weniger als 9 Betten sowie Besuche bei Verwandten und Bekannten ein erheblicher Anteil (53% am Gesamtaufkommen), der in den amtlichen Daten nicht enthalten ist (Tab. 4.4).

In der niedersächsischen Wattenmeerregion wurde für den Fremdenverkehr (Übernachtungen aller Art) auf der Basis von 27,7 Millionen Übernachtungen ein Umsatz von 1,53 Milliarden zuzüglich 2,6 Millionen Übernachtungen auf Campingplätzen und 16,5 Millionen Tagesausflügen errechnet. Somit liegen die Fremdenverkehrszahlen, wie aus Tabelle 4.4 hervorgeht, erheblich höher als in amtlichen Statistiken ausgewiesen wird (Beherbergungsbetriebe mit mehr als 8 Betten). In Tabelle 4.4 ist für die niedersächsische und

schleswig-holsteinische Wattenmeerregion eine Gesamtzahl von 43,5 Millionen Übernachtungen angegeben.

Die Gesamtzahl der Übernachtungen belief sich in der niederländischen Wattenmeerregion 2005 auf 10 Millionen (die Daten enthalten auch Einrichtungen mit weniger als 9 Betten; Datenquelle: amtliche nationale Statistiken: CBS 2005, Toerdata Noord, 2006).

Der Fremdenverkehr stellt für die Region einen außerordentlich hohen wirtschaftlichen Wert dar (geschätzter Umsatz 2,8 bis 5,3 Milliarden pro Jahr) und schafft zudem eine immer höhere Zahl von Arbeitsplätzen (Gesamtzahl der Arbeitsplätze in der gesamten Wattenmeerregion im Jahr 2000: 37.900). Infolge von Globalisierung, intensiviertem Wettbewerb und Veränderungen beim Verbraucherverhalten ist der Fremdenverkehr im Wattenmeer bestimmten Veränderungen unterworfen, die gleichzeitig jedoch auch neue Chancen eröffnen. Die Wachstumsmärkte Well-

Reiten am Strand (Photo: Martin Stock).



ness/Fitness, Walking/Wandern sowie Natururlaub und Freizeitaktivitäten in der Natur fügen sich in die Wattenmeerregion gut ein. Auch das immer höhere Durchschnittsalter der Bevölkerung kann positive Folgen haben. Somit spielen attraktive Outdoor- und Indoor-Angebote für alle Zielgruppen einschließlich Behinderter und Senioren beim Naturerlebnis, bei emotionalen Erfahrungen und bei spaßorientierten Umweltbildungsveranstaltungen eine große Rolle.

### Wattwanderungen

Unter Wattwanderungen ist die Begehung der Wattflächen bei Ebbe zu verstehen, was ein einmaliges Naturerlebnis darstellt und so an kaum einer anderen Stelle der Erde geboten wird. Eine Wanderung „auf dem Meeresgrund“ ist die außergewöhnlichste Art, das Geheimnis des Wattenmeeres zu erleben, und schafft ein tieferes Verständnis dafür, worum es in diesem Gebiet geht und warum es so außergewöhnlich ist.

In den Niederlanden finden Wattwanderungen überwiegend auf dem Groninger Watt und dem östlichen Teil des Friesischen Watts statt. Die jährlichen Teilnehmerzahlen bewegten sich im Zeitraum 1997-2002 zwischen 65.000 bis nahezu 80.000 Personen. In Niedersachsen schwankte die Gesamtzahl der aus der Luft gezählten Personen im Wattenmeer zwischen 10.000 im Jahr 2000 und 18.000 im Jahr 2002 (Summe von jeweils fünf Flügen in der Sommersaison). Auf Wanderergruppen (die als Teilnehmer einer Führung gelten) entfällt ein Anteil von 15-29% an der Gesamtzahl erfasster Personen. In Schleswig-Holstein stieg die Zahl der Wattführungen im Zeitraum 1999-2002 um 20% an. 2002 fanden knapp 5.000 Führungen mit 116.000 Teilnehmern statt.

In den Niederlanden sind Wattwanderungen in einer Provinzverordnung geregelt. Dabei wird häufig eine Rundwanderung oder eine Überquerung des Watts zu einer der Inseln unternommen. Wattwanderungen sind nur mit behördlicher Genehmigung erlaubt. Aus Gründen der Teilnehmersicherheit und des Schutzes natürlicher und landschaftlicher Werte des Gebietes erkannte man, dass eine Ausweitung der Anzahl der Führungen und der Teilnehmerzahlen nicht ratsam ist. Daher wurde von sieben Wattwanderungsveranstaltern und den Provinzen das „Wattwanderungsabkommen“ geschlossen. Dieses Abkommen enthält Vereinbarungen zur Höchstzahl der Führungen und Teilnehmer sowie zur Zonierung. Darüber hinaus wurde für die Teilnehmer ein Verhaltenskodex erstellt. Auf Jahresbasis darf sich die Gesamtzahl der Wanderer auf höchstens 50.500 belaufen. In den letzten Jahren lagen die Teilnehmerzahlen

jedoch weit unter dieser Obergrenze. So beträgt die jährliche Durchschnittszahl der Menschen, die an Wattwanderungen teilnehmen, etwa 30.000 – 35.000. Zusätzlich werden Genehmigungen für Touren zur Umweltbildung erteilt. Insgesamt nehmen jährlich rund 75.000 Menschen an einer dieser Führungsarten teil.

Wie im niederländischen Teil des angemeldeten Gebietes gelten auch in Niedersachsen für Gruppen-Wattwanderungen strikte Regelungen. Die Veranstaltung von Gruppenführungen auf den Watten des Festlands oder der Inseln oder für die Überquerung des Watts zu einer der Inseln (offizielle Strecken gibt es lediglich zu vier der sieben Ostfriesischen Inseln) ist nur mit Genehmigung zulässig, für deren Erhalt entsprechende Prüfungen zu Sicherheit, Erste Hilfe, Wattökologie und Nationalparkangelegenheiten abzulegen sind. Ähnliche Regelungen gelten für den schleswig-holsteinischen Teil des Wattenmeeres. Wattführer, die zusätzlich an Nationalparklehrgängen teilnehmen, erhalten eine Zertifizierung als Nationalpark-Wattführer. Neben den Führungen stellen auf eigene Faust unternommene Wanderungen im Watt eine sehr beliebte Freizeitaktivität dar.

### Freizeit-Bootsverkehr

Grundsätzlich ist in Bezug auf die Zahl der Boote nur im niederländischen Wattenmeer ein deutlicher Trend zu erkennen. Seit 1982 hat sowohl die Zahl der Schleusenpassagen als auch die Zahl der Liegeplätze zugenommen. Im Jahr 2006 belief sich die Zahl der Liegeplätze in den 14 Bootshäfen in der Umgebung des niederländischen Wattenmeeres auf 4.377 gegenüber 4.100 im Jahr 2001. Die jährliche Anzahl der Schleusenpassagen im niederländischen Wattenmeer nahm von 105.000 im Jahr 1997 auf 122.000 im Jahr 2005 zu. In Schleswig-Holstein war in den letzten 20 Jahren beim Bootsverkehr keine wesentliche Zu- oder Abnahme zu verzeichnen. Die höchste Dichte von Freizeitbooten und Ausflugsschiffen/-fähren wurde um die nordfriesischen Inseln herum festgestellt.

### Vorschriften

Die Fremdenverkehrs- und Freizeitaktivitäten in bzw. in der Nachbarschaft zum angemeldeten Gebiete sind umfassend geregelt. Die Belastbarkeit eines derart ausgedehnten und komplexen Gebietes wie das angemeldete Wattenmeer lässt sich kaum oder gar nicht bestimmen, grundsätzlich kann jedoch festgestellt werden, dass die Freizeitaktivitäten so gut reguliert und gesteuert werden, dass sie keine nachteiligen Folgen für das Gebiet haben. Den gegenwärtigen und einen künftig

ggf. höheren Umfang an Freizeitaktivitäten kann es jetzt und in Zukunft verkraften. Im Gegenteil, da das angemeldete Gebiet eine Vielzahl von Besuchern anzieht, weil sie auch die einzigartige Natur, die Ruhe und die landschaftliche Schönheit genießen möchten, tragen diese in erheblichem Umfang zum Verständnis der natürlichen Werte des Gebietes und im weiteren Sinne zum Schutz und zur Erhaltung des Wattenmeeres sowie zum Wohlergehen der Bewohner in der Region bei.

Innerhalb des angemeldeten Gebietes gilt ein Zonierungssystem, welches den Zugang und Freizeit-Bootsverkehr zeitlich und räumlich regelt. Die empfindlichsten Gebiete wie die Brut- und Rastplätze für Vögel und Robben sind ganzjährig oder jahreszeitlich gesperrt. Auch für Personen, die sich mit ihrem Freizeitboot trockenfallen lassen, gelten bestimmte Regelungen sowie ein Verhaltenskodex. Zwischen Yachtclubs und den Naturschutzbehörden wurden freiwillige Vereinbarungen geschlossen, die für einen zusätzlichen Schutz sorgen und Störungen in Gebieten verhindern, in denen der Zugang nicht verboten ist. Wattwanderungen sind grundsätzlich nur mit Genehmigung bzw. auf ausgewiesenen Strecken erlaubt. Im größten Teil des angemeldeten Gebietes gelten Geschwindigkeitsbegrenzungen für Freizeitboote. Jet- und Wasserskifahren sowie

die Benutzung ähnlicher Geräte ist grundsätzlich verboten oder auf kleinere, hierfür ausgewiesene Gebiete innerhalb des angemeldeten Gebietes beschränkt.

Für Aktivitäten in Bereichen, die dem angemeldeten Gebiet benachbart sind, gilt ein umfassendes Planungssystem, mit dem eine Steuerung und Regulierung des Tourismus bezweckt wird. Der Bau von touristischen Infrastruktureinrichtungen, z.B. von Bootshäfen, unterliegt einem Prüfungs- und Planungsvorbehalt und wird nur genehmigt, wenn dadurch das angemeldete Gebiet nicht beeinträchtigt wird. Durch das Planungssystem einschließlich der Raumplanung wird auch die Flächennutzung und die Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen begrenzt. Alles in allem werden die Touristik- und Freizeitaktivitäten gut gesteuert, wobei das derzeitige Planungs-, Rechts- und Managementsystem ausreichend robust ist, um eine Steigerung dieser Aktivitäten zu verkraften und nachteilige Folgen, die sich hieraus für das angemeldete Gebiet ergeben, zu verhindern.

#### (v) Einwohnerzahl innerhalb des Gebietes

Die Einwohnerzahl innerhalb des angemeldeten Gebietes beläuft sich auf 3 (2007).



## 5. SCHUTZ UND MANAGEMENT DES GEBIETES

### 5.a Eigentumsverhältnisse

Der größte Teil des angemeldeten Gebietes befindet sich im Eigentum der öffentlichen Hand (Staats- oder Landesbesitz) und nur ein sehr kleiner Teil ist Privatbesitz.

Im niederländischen Teil des angemeldeten Gebietes befinden sich rund 6% in Besitz dreier privater Vereine und einer Regionalbehörde:

- Die „Groninger Landschap“ (Landschaftsverein Groningen) ist ein privater Verein für Naturschutz und Naturmanagement der Provinz. Ihr Ziel ist die Erhaltung der Natur und Kulturgeschichte in der Provinz Groningen. In Besitz der „Groninger Landschap“ befinden sich der „Punt van Reide“ (46 ha), Salzwiesen im Dollart (4204 ha) und die Salzwiesen „Noordkust“ (200 ha).
- Die „Noord-Hollands Landschap“ (Landschaftsverein Noord-Holland) ist Eigentümerin einiger kleinerer Gebiete, des „Balgzand“ und „Amstelmeer“, insgesamt 120 ha; „Naturmonumenten“ (Verein für Naturdenkmäler) ist ein privater Verein für Natur-

schutz. Sie ist Eigentümerin von knapp 10.700 ha des angemeldeten Gebietes. Die Flächen in Besitz von „Naturmonumenten“ sind das „Uithuizerwad“ (63 ha) sowie Wattflächen im Dollart (3846 ha), „Griend“ (100 ha) und „De Schorren“ (6681 ha).

- „Wetterskip Fryslân“ (Wasserbehörde Friesland) ist eine Provinzbehörde. Die Behörde ist für die Wasserwirtschaft in der Provinz zuständig. Ihr gehören 670 ha Salzwiesen an der Nordküste der Provinz Fryslân.
- Die privaten Naturschutzvereine Groninger Landschap, Noord-Hollands Landschap und Naturmonumenten dienen öffentlichen Zielen. Sie schützen und verwalten ihre Flächen im angemeldeten Gebiet im Wesentlichen im Namen der zentralstaatlichen Ebene und sind auch für die Sensibilisierung der Öffentlichkeit für diese Gebiete zuständig. Kleinere Gebiete – in erster Linie Salzwiesen des Festlands – befinden sich in Besitz privater Eigentümer, z.B. Landwirte. Diese sind in einem Verband für Grundbesitzer organisiert.

Gebiet	ha	km <sup>2</sup>	Eigentümer
Niederländisches PKB-Gebiet Wattenmeer	256.263	2.562,6	Staatsbesitz 241.070 ha (94%) „Groninger Landschap“ 4.450 ha „Noord-Hollands Landschap“ 120 ha „Naturmonumenten“ 10.690 ha „Wetterskip Fryslan“ 670 ha
Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer	277.685	2.776,9	92,5% Bundesbesitz 6% Landesbesitz 1% Kommunalbesitz 0,5 % Privatbesitz
Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer	439.614	4.396,1	98,3% Bundesbesitz 1,6% Landesbesitz 0,1% Privatbesitz
<b>GESAMTFLÄCHE DES GEBIETES WATTENMEER</b>	<b>973.562</b>	<b>9.735,6</b>	

Tabelle 5.1:  
Überblick zum Grundbesitz  
im angemeldeten Gebiet.



Hallig Südfall  
(Photo: Martin Stock).

## 5.b Schutzgebietsbezeichnungen

Wie in Kapitel 3 der Anmeldung dargestellt, unterliegt das Wattenmeer sowohl im nationalen als auch im internationalen Kontext umfassenden Schutz- und Managementregelungen sowie einem Monitoring, welche mit ihren integrierten und harmonisierten Konzepten beispielhaft sind. Die Erkenntnis, dass das Wattenmeer ein gemeinsames Schutz- und Managementkonzept benötigt, um sicherzustellen, dass es unter Berücksichtigung seines gebietsübergreifenden Charakters geschützt und bewirtschaftet wird, ist schon über eine Generation alt.

Das erste formelle internationale wissenschaftliche Wattenmeersymposium fand 1979 statt. 2009 wird das 11. wissenschaftliche Symposium durchgeführt. Bei ihnen tauschen Wissenschaftler aus den drei Wattenmeerländern relevante Forschungsergebnisse aus und formulieren Empfehlungen für die politische Ebene. Die Symposien befassen sich auch mit Managementfragen. Die Ergebnisse dieser wissenschaftlichen Symposien waren und sind für die Entwicklung trilateraler und nationaler Politikkonzepte in Bezug auf den Schutz, das Management, die Umweltbeobachtung und die Forschung von großer Bedeutung.

Die 1. Regierungskonferenz zum Schutz des Wattenmeeres fand 1978 in Den Haag in den Niederlanden statt. 1982 wurde auf der 3. Konferenz in Kopenhagen die „Gemeinsame Erklärung

zum Schutz des Wattenmeeres“ unterzeichnet. Im Rahmen der Wattenmeerkooperation finden diese Konferenzen alle drei bis vier Jahre statt. Die 10. Wattenmeerkonferenz wurde 2005 auf der Insel Schiermonnikoog durchgeführt.

Parallel und in diesem Rahmen hat sich der nationale Schutz des Wattenmeeres entwickelt, so dass im Verlauf der vergangenen 30 Jahre das gesamte angemeldete Gebiet dem strengsten und umfassendsten rechtlichen Schutz unterstellt wurde, der nach nationalem Recht möglich ist. Besonders hervorzuheben ist dabei die vor einer Generation getroffene Entscheidung für einen gemeinsam vereinbarten Ökosystemansatz mit nachhaltiger Nutzung, d.h. ein langfristiger Schutz und ein dauerhaftes Management des angemeldeten Wattenmeeres, in dessen Rahmen menschliche Aktivitäten weiterhin erlaubt sind.

Darüber hinaus ist das Wattenmeer nach einschlägigen Vorschriften und Ausweisungen der Europäischen Union sowie nach internationalen Abkommen und Übereinkommen geschützt, womit ebenfalls zur Steigerung und Sicherung seiner außergewöhnlichen internationalen Bedeutung beigetragen wird.

### Trilaterale Wattenmeerkooperation

1. Gemeinsame Erklärung über den Schutz des Wattenmeeres von 1982  
Die Gemeinsame Erklärung über den Schutz des Wattenmeeres (**Anhang 10**) wurde 1982 in Ko-

penhagen anlässlich der 3. Regierungskonferenz unterzeichnet. Darin erkennen die Regierungen ihre Verantwortung für den Schutz des Ökosystems an und erklären ihre Absicht, ihre Initiativen und Maßnahmen aufeinander abzustimmen, um eine Reihe von internationalen Rechtsakten im Bereich des Natur- und Umweltschutzes, darunter das Ramsar-Übereinkommen und die Vogelschutzrichtlinie der EU, zu Gunsten eines umfassenden Schutzes der Wattenmeerregion als Ganzes einschließlich deren Fauna und Flora umzusetzen.

Seit 1982 wurden sieben Wattenmeer-Regierungskonferenzen durchgeführt; die trilaterale Kooperation wurde ebenfalls weiter verstärkt und intensiviert.

## 2. Verwaltungsabkommen über ein gemeinsames Sekretariat für die Zusammenarbeit zum Schutz des Wattenmeers von 1987

Das Gemeinsame Wattenmeersekretariat (CWSS) wurde 1987 auf Beschluss der 1985 in Den Haag durchgeführten 4. Wattenmeerkonferenz gegründet. Rechtsgrundlage hierfür ist das Verwaltungsabkommen, das 1987 zwischen den zuständigen Ministerien der drei Länder geschlossen wurde (**Anhang 11**). Im Verwaltungsabkommen sind die Aufgaben und die Finanzierung des Sekretariats und seines Personals geregelt. Das Sekretariat befindet sich seit seiner Gründung 1987 in Wilhelmshaven.

## 3. Abkommen zum Schutz der Seehunde im Wattenmeer, 1990

Das Seehund-Abkommen (**Anhang 13**) trat als erstes Abkommen nach Artikel 4 des Übereinkommens zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten (CMS, Bonner Übereinkommen) am 1. Oktober 1991 in Kraft. Das Seehund-Abkommen wurde zwischen den Wattenmeer-Ländern mit dem Ziel geschlossen, bei der Erreichung und Erhaltung eines günstigen Erhaltungszustandes für die gemeinsame Robbenpopulation im Wattenmeer eng zusammenzuarbeiten.

## 4. Erklärungen der Trilateralen Konferenzen zum Schutz des Wattenmeers 1978 - 2005

Bei den anlässlich der Wattenmeer-Konferenzen verabschiedeten Erklärungen handelt es sich um politische Erklärungen, in denen zwischen den Regierungen bestimmte Vereinbarungen getroffen werden, die für alle Bereiche der Kooperation von Bedeutung sind, z.B. Management, Monitoring, internationale Kooperation usw. Die Erklärungen bilden einen untrennbaren Bestandteil des Gesamtschutzes und Gesamtmanagements des angemeldeten Gebietes, zu welchem sich die Regierungen verpflichtet haben. Das 1991 auf

der 6. Konferenz in Esbjerg vereinbarte Leitprinzip der trilateralen Wattenmeerpolitik lautet, „so weit wie möglich ein natürliches und sich selbst erhaltendes Ökosystem zu erreichen, in dem natürliche Prozesse ungestört ablaufen können“. Beim Wattenmeerplan, dem Politik- und Managementplan für das angemeldete Gebiet, der sich auf die zentralen Ziele und Grundsätze der Wattenmeerkooperation erstreckt, handelt es sich ebenfalls um eine Konferenzvereinbarung, und zwar der 8. Konferenz von 1997 in Stade. Das mit der Umsetzung des Wattenmeerplans verknüpfte Trilaterale Monitoring und Bewertungsprogramm (TMAP) wurde gleichzeitig beschlossen.

## 5. Wattenmeerforum

Auf der 9. Wattenmeerkonferenz von 2001 wurde das Wattenmeerforum (Wadden Sea Forum – WSF) eingerichtet. Das WSF stellt ein Stakeholder-Forum aus Vertretern regionaler und kommunaler Verwaltungen sowie wichtiger Sektoren in der Wattenmeerregion dar. Aufgabe des WSF ist die Entwicklung einer nachhaltigen Entwicklungsstrategie für die Wattenmeerregion unter Beachtung des aktuellen Schutzzumfangs des Wattenmeeres. Die vom WSF ausgearbeitete nachhaltige Entwicklungsstrategie „Das Eis brechen“ wurde der Wattenmeerkonferenz 2005 vorgelegt, auf der die Regierungen erklärten, sich der Strategie als erstem Schritt zu deren Umsetzung im Rahmen des WSF-Aktionsplans anzuschließen.

## Nationaler Schutz des Wattenmeers

### Niederlande

Beim Schutz des niederländischen Teils des angemeldeten Gebietes wird ein einzigartiges nationales Raumordnungskonzept (Planungskernbeschluss (PKB) Wattenmeer) mit der Ausweisung des angemeldeten Gebietes nach dem Naturschutzgesetz von 1998, gestützt durch zusätzliche Ausweisungen, verknüpft.

### 1. Planungskernbeschluss Wattenmeer 2007 (3. Politikdokument Wattenmeer)

Seit 1980 ist das niederländische Wattenmeer nach dem 3. PKB-Politikdokument (**Anhang 16**) zum Wattenmeer geschützt, bei dem es sich um einen nationalen Raumordnungserlass handelt, durch den die Gesamtziele zu Schutz, Management und Nutzung des Wattenmeeres festgelegt werden. Der PKB ist ein spezieller, integrierter Raumordnungsrechtsakt des Raumordnungsgesetzes, dessen Ziele und Bedingungen für alle zentralstaatlichen, regionalen und kommunalen Behörden verbindlich sind. Das PKB-Dokument

Engelsmanplaat  
(Photo: Jan Huneman).



gilt für den gesamten niederländischen Teil des angemeldeten Gebietes. Der PKB wird regelmäßig angepasst. Die letzte Änderung erfolgte 2007 auf Beschluss des Parlaments.

#### 2. Naturschutzgebiete

Nach dem Naturschutzgesetz von 1998 (**Anhang 15**) werden besondere Schutzgebiete nach der Flora-Fauna-Habitat Richtlinie (Special Areas of Conservation – SACs) und nach der Vogelschutzrichtlinie (Special Protection Areas – SPAs) als Naturschutzgebiete geschützt. Die Schutzziele für diese Natura-2000-Gebiete werden in einer Ministerialverordnung zusammen mit den Gebietsgrenzen geregelt. Dabei werden für jedes Gebiet Managementpläne erstellt, in denen die erforderlichen Maßnahmen beschrieben sind. Zu deren Umsetzung werden mit den Provinzbehörden entsprechende Regelungen getroffen. Die geltenden Regelungen sehen vor, dass Handlungen, die das geschützte Gebiet, seine Pflanzen und Tiere oder seine landschaftliche Bedeutung schädigen oder zerstören, ohne Genehmigung verboten sind. Als Leitprinzip gilt, dass menschliche Aktivitäten zulässig sind, solange sie mit dem Hauptziel der im PKB-Dokument vorgegebenen Politik im Einklang stehen. Daher ist nach dem derzeitigen Recht bei der Beurteilung der Annehmbarkeit vorgeschlagener neuer Aktivitäten auch ein Ermessensspielraum vorgesehen.

#### 3. Gesetz zum Wattenmeerrat 2002

Mit dem Gesetz wird der Wattenmeerrat eingerichtet. Der Rat ist als Nachfolgegremium des 1982 eingerichteten Beirats zu verstehen. Der

Wattenmeerrat ist ein unabhängiger Beirat und berät die staatlichen Organe und das Parlament zu Fragen von allgemeiner Bedeutung für die Wattenmeerregion, z.B. politische Regelungen (regionaler, nationaler oder trilateralen Art), u.a. in Bezug auf Fischerei, Freizeitaktivitäten, die Entwicklung von Managementplänen sowie die Verbesserung des Regelwerks für das Gebiet und in Bezug auf die Entwicklung einer Perspektive für nachhaltige Entwicklung. Seine Mitglieder werden auf der Basis ihres Fachwissens berufen und vertreten nicht die Interessen bestimmter Sektoren.

#### 4. Ökologische Hauptstruktur

Der niederländische Teil des angemeldeten Gebietes ist des Weiteren als Bestandteil der Ecologische Hoofdstructuur (EHS) ausgewiesen, bei der es sich um das zusammenhängende nationale ökologische Netz von Naturschutzgebieten handelt. Mit der EHS soll verhindert werden, dass in isolierten Gebieten vorkommende Pflanzen und Tiere aussterben und Naturschutzgebiete entwertet werden. Für jedes der EHS-Gebiete wird ein spezielles „Naturziel“ festgelegt. Dabei handelt es sich um ein nachprüfbares Ziel für ein Naturschutzgebiet. An den Landesgrenzen ist die EHS mit anderen Gebieten des Pan European Ecological Network (PEEN) verbunden.

#### 5. Nationalparke

Teile der Inseln Schiermonnikoog und Texel, die ebenfalls innerhalb des angemeldeten Gebietes liegen, sind nach nationalem Recht als Nationalparke ausgewiesen.



Kachelotplate  
(Photo: Klaus Meinen).

#### 6. Umweltschutzgebiete

Gebiete, die nach dem Naturschutzgesetz von 1998 oder dem Ramsar-Übereinkommen mit einem besonderen Schutzstatus ausgestattet sind und damit Bestandteil des angemeldeten Gebietes sind, sind nach Maßgabe des Umweltmanagementgesetzes als Umweltschutzgebiete ausgewiesen. Dies bedeutet, dass von der Provinzregierung erlassene Umweltdekrete zumindest Vorschriften zum Schutz der Qualität des Grundwassers und zur Verhinderung und Einschränkung von Lärmbelastigungen enthalten müssen.

#### Deutschland

In Deutschland sind die Länder für die Durchführung des Bundesnaturschutzgesetzes zuständig. Das Bundesnaturschutzgesetz ist ein Rahmengesetz des Bundes für den Naturschutz, welches Bestimmungen zur Einrichtung von Naturschutzgebieten und Nationalparks enthält. Gemäß §24 des Bundesnaturschutzgesetzes (2002) sind Nationalparke großräumige Gebiete von nationaler Bedeutung, die großenteils ungestört sind und die Voraussetzungen eines Naturschutzgebiets erfüllen. Sie haben zum Ziel, im überwiegenden Teil ihres Gebiets den möglichst ungestörten Ablauf der Naturvorgänge in ihrer natürlichen Dynamik zu gewährleisten.

Schleswig-Holstein und Niedersachsen haben 1985 bzw. 1986 Nationalparke für das angemeldete Gebiet eingerichtet. Die Nationalparke haben das Ziel, das Wattenmeer zu schützen und natürliche Prozesse mit möglichst gerin-

gen Störungen und anderen schädlichen Folgen menschlicher Tätigkeiten stattfinden zu lassen. Die Nationalparke wurden in zwei oder drei Zonen unterteilt, von denen Zone I die ökologisch besonders wertvollen Bereiche enthält. Daher gelten für Zone I strikte Regelungen, darunter umfangreiche Beschränkungen für das Betreten. In Zone II sind Nutzungen und Tätigkeiten unter der Voraussetzung erlaubt, dass die Schutzziele insgesamt nicht beeinträchtigt werden. Die Nationalparke werden jeweils durch eine Verwaltungsbehörde – die Nationalparkverwaltungen – verwaltet, die für die Durchführung der Bestimmungen der Nationalpark-Rechtsakte zuständig ist.

#### 1. Gesetz zum Schutze des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres (geändert 1999)

Die Gründung des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer erfolgte 1985 durch ein Landesgesetz, das im Oktober 1999 novelliert wurde (**Anhang 18**). Im Vergleich zum Gesetz von 1985 beinhaltet das geänderte Gesetz die seewärtige Erweiterung des Nationalparks einschließlich der Ausweisung eines Walschutzgebiets vor den Inseln Sylt und Amrum, eine Neuformulierung des Schutzzieles und die Einführung eines neuen Zonierungssystems mit einem Nullnutzungsgebiet. Zwei im Gesetz genannte Kuratorien mit Vertretern der örtlichen Behörden und der wichtigsten Interessengruppen sind auf Kreisebene eingerichtet. Sie beraten die Nationalparkverwaltung zu grundlegenden Fragen und zur langfristigen Planung.

2. Verordnung zum Schutz von Ausgrabungsstätten, 1973

Die 1973 erlassene Verordnung strebt den Schutz archäologischer Werte des Seegebiets im schleswig-holsteinischen Teil des angemeldeten Gebietes nördlich der Halbinsel Eiderstedt an.

3. Gesetz über den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“, 2001

Der Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer wurde 1986 durch Erlass einer Verordnung auf Landesebene eingerichtet, die 1999 durch ein Landesgesetz abgelöst wurde (**Anhang 17**). Das Gesetz wurde 2001 geändert, um das Gebiet seewärts und im Mündungsgebiet der Ems erheblich auszuweiten und eine Neuzonierung des Nationalparks vorzunehmen. Die bewohnten Inseln mit Ausnahme der Dörfer sind Teil des Nationalparks.

4. Verordnung über das Befahren der Bundeswasserstraßen in Nationalparks im Bereich der Nordsee, 1997

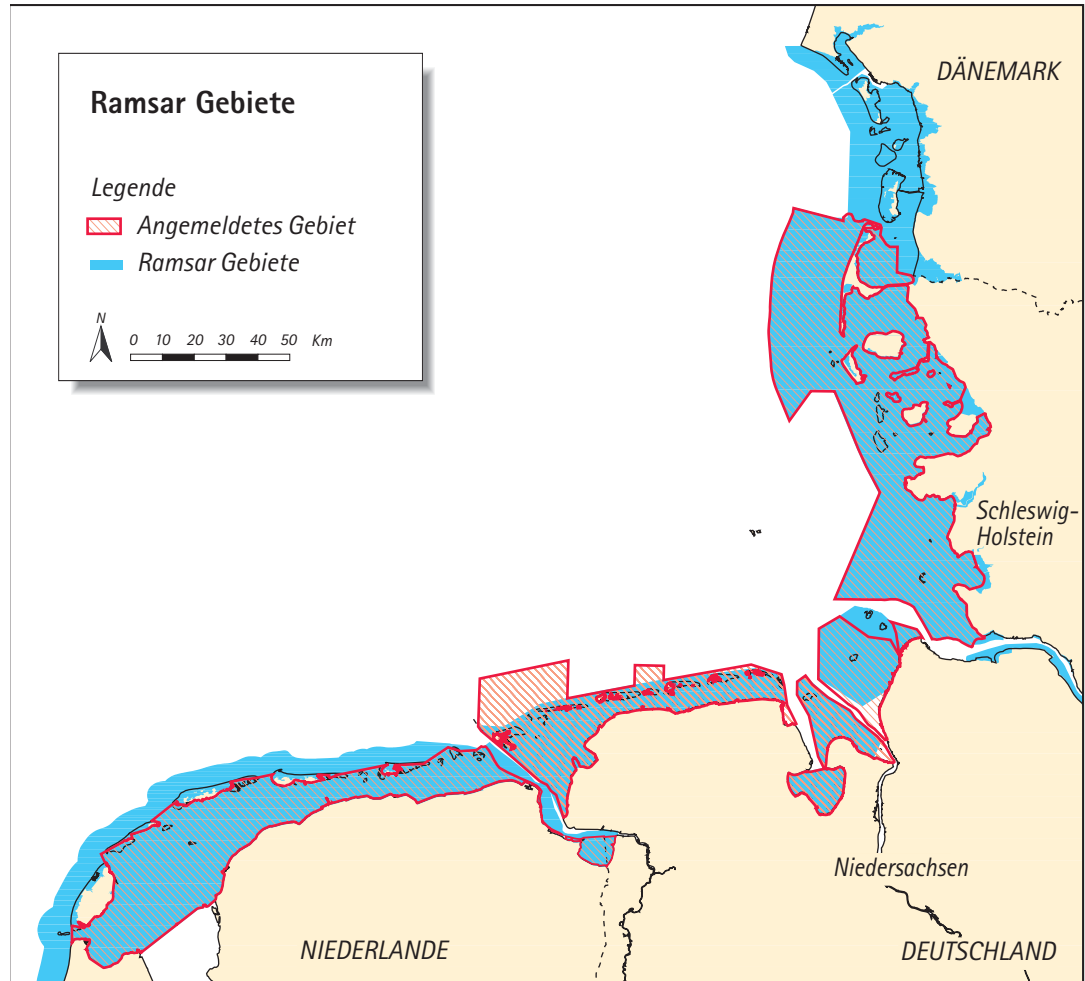
In dem Seegebiet des deutschen Teils des angemeldeten Gebiets befinden sich Bundeswasserstra-

ßen. Deren Befahren wird durch Verordnung des Bundesministers für Verkehr geregelt. Eine diesbezügliche Verordnung wurde 1992 erlassen und 1995 sowie 1997 geändert. Mit der Verordnung werden Höchstgeschwindigkeiten für das Befahren der Nationalparke sowie Sperrgebiete festgelegt, welche die Seehundschutzgebiete sowie die Brut- und Mauergebiete von Vögeln umfassen.

### Internationaler Schutz des Wattenmeeres

Die Wattenmeer-Anrainerstaaten sind Vertragsparteien einer Reihe von internationalen Abkommen, Übereinkommen und Verträgen, so des Übereinkommens über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung (Ramsar-Übereinkommen); des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD), des Übereinkommens zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten (Bonner Übereinkommen), welches auch das Abkommen zum Schutz der Seehunde im Wattenmeer (Seehund-Abkommen), das Abkommen zur Erhaltung der

Abbildung 5.1: Ramsar-Gebiete in und neben dem angemeldeten Gebiet.



afrikanisch-eurasischen wandernden Wasservogel (AEWA) und das Abkommen für die Erhaltung von Kleinwalen in der Nord- und Ostsee (ASCOBANS) umfasst; des Übereinkommens über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume (Berner Übereinkommen) und des Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks (OSPAR-Übereinkommen). Das angemeldete Gebiet wurde zudem von der Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft, Kultur und Kommunikation (UNESCO) als Man and Biosphere (MAB)-Reservat ausgewiesen.

Auch wenn mit die wichtigsten internationalen Übereinkommen und Abkommen zum Schutz des Wattenmeeres hier genannt werden, ist zu berücksichtigen, dass weitere Verträge und Übereinkommen für das Gebiet gelten.

Wegen der starken Wechselwirkungen zwischen dem Wattenmeer und der benachbarten Nordsee hängen die trilateralen Politik- und Schutzregelungen in Bezug auf die Meeresverschmutzung eng mit dem OSPAR-Übereinkommen und den Nordsee-Konferenzen zusammen.

### 1. Ramsar-Gebiete

Die Ramsar-Konvention 1971 ist ein weltweiter Vertrag für die Erhaltung von Feuchtgebieten, d.h. offene Flachgewässer sowie Land, das regelmäßig oder periodisch von Wasser bedeckt oder durchtränkt wird. Im Rahmen der Konvention werden Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung durch die Vertragsparteien ausgewiesen. Vom Wattenmeer wurden nahezu alle Teile als Ramsar-Gebiete ausgewiesen.

### 2. Besonders empfindliches Meeresgebiet Wattenmeer

In 2002 wurde das Wattenmeer durch die Internationale Seeschiffahrts-Organisation (IMO) als besonders empfindliches Meeresgebiet (Particularly Sensitive Sea Area – PSSA) ausgewiesen (**Anhang 14**). Die als PSSA ausgewiesenen Flächen sind die marinen Teile des Wattenmeeres. Das PSSA weist eine Fläche von rund 13.000 km<sup>2</sup> auf, wobei die wichtigsten Fahrwasser von der Ausweisung ausgenommen sind. Die Schifffahrt in dem Gebiet oder die Nutzung der Wattenmeer-Häfen wird durch das PSSA nicht eingeschränkt. Die Ausweisung

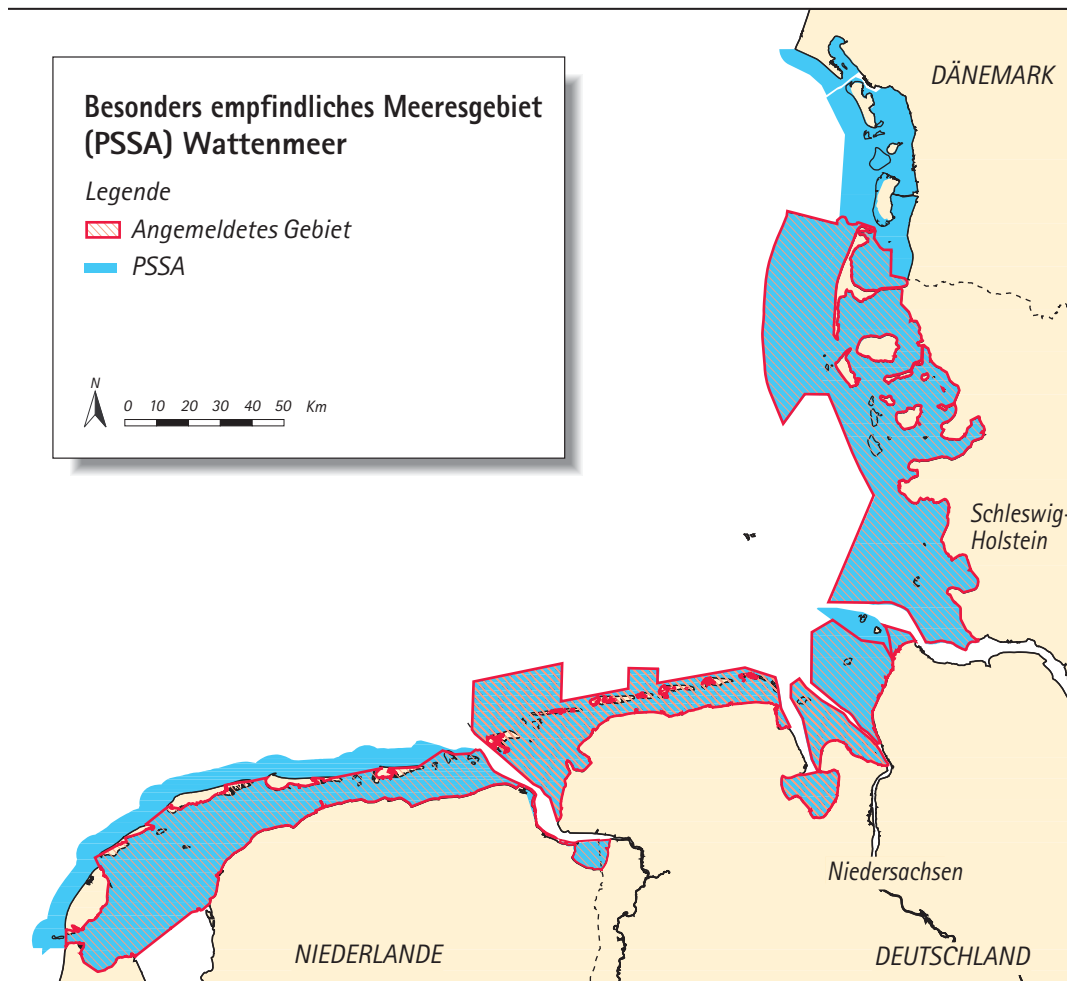


Abbildung 5.2:  
Besonders empfindliches  
Meeresgebiet (PSSA) Wat-  
tenmeer.

des PSSA ist eine Anerkennung des umfassenden Regelwerks von nationalen und internationalen Schutzvorschriften, die im Wattenmeer und in der benachbarten Nordsee bereits gelten. Beispiele hierfür sind die besonderen Gebiete nach dem MARPOL-Übereinkommen zur Bekämpfung der Einleitung von Öl und Abfallverklappung, die Verkehrsführungssysteme, bei denen für Schiffe mit gefährlichen Gütern bestimmte Strecken vorgeschrieben werden, sowie die Meldepflicht für Schiffe. Vereinbarungsgemäß soll das PSSA vor der Wattenmeer-Konferenz 2010 bewertet werden.

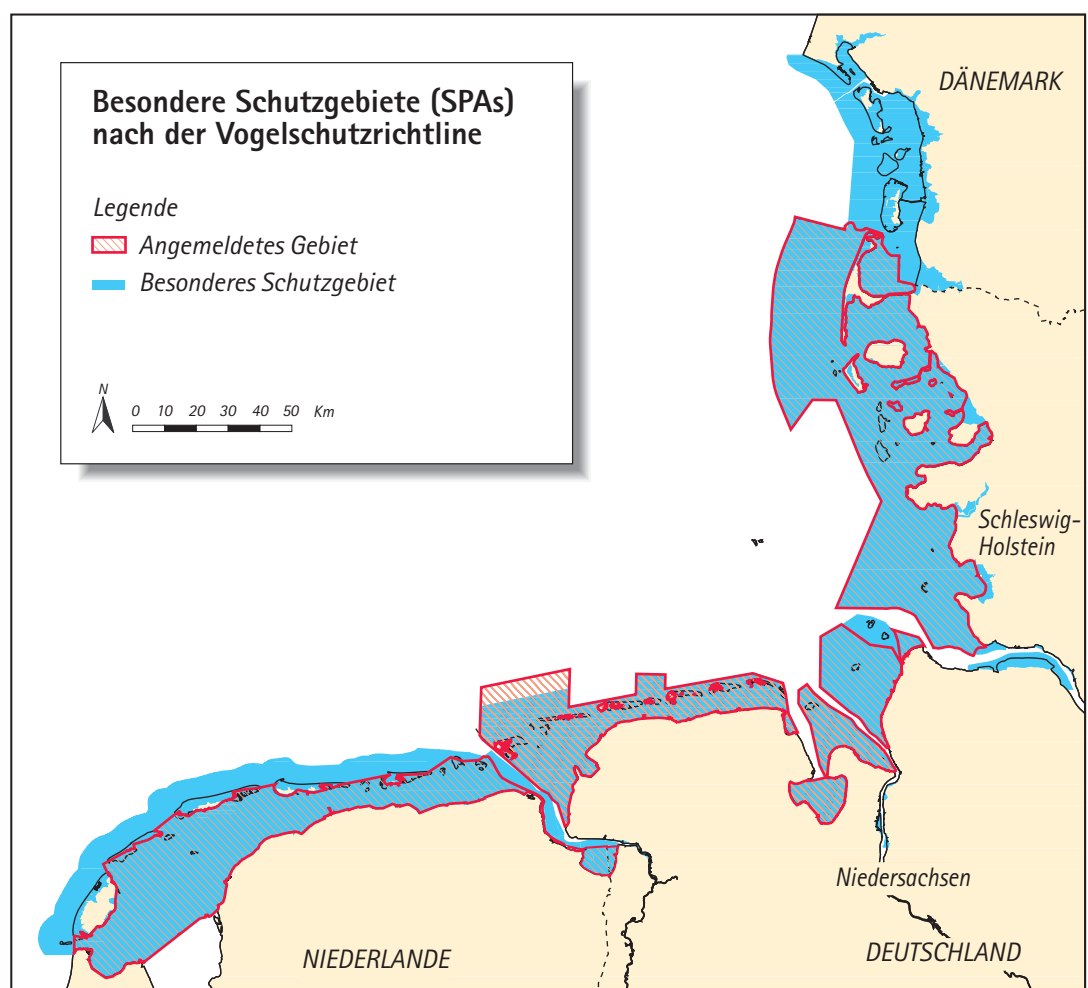
### 3. „Man and Biosphere“-Reservate

Im angemeldeten Gebiet wurden von den Niederlanden und den zwei deutschen Bundesländern Biosphärenreservate (MAB) nach dem Programm „Man and Biosphere“ der UNESCO ausgewiesen. Während die MAB-Reservate in den zu den Niederlanden und Niedersachsen gehörenden Teilen mit dem angemeldeten Gebiet nahezu identisch sind, umfasst das MAB-Reservat in Schleswig-Holstein auch 5 Halligen als Entwicklungszone angrenzend an das angemeldete Gebiet.

### 4. Abkommen für die Erhaltung von Kleinwalen in der Nord- und Ostsee (ASCOBANS), 1991

Das Abkommen für die Erhaltung von Kleinwalen in der Nord- und Ostsee (ASCOBANS) wurde 1991 im Rahmen des Übereinkommens zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten (UNEP/CMS oder Bonner Übereinkommen) geschlossen und trat 1994 in Kraft. Das angemeldete Gebiet befindet sich innerhalb des Vertragsgebiets. Mit dem Abkommen wird angestrebt, zwischen den Vertragsparteien eine enge Zusammenarbeit im Hinblick darauf zu fördern, einen günstigen Erhaltungszustand für Kleinwale zu erzielen und zu erhalten. Ein im Rahmen des Abkommens geltender Schutz- und Management-Plan verpflichtet die Vertragsparteien zum Schutz und Management von Lebensräumen, zu Untersuchungen und Forschungsarbeiten, zur Bekämpfung der Umweltverschmutzung sowie zur Information der Öffentlichkeit.

Abbildung 5.3: Besondere Schutzgebiete (SPA) in und neben dem angemeldeten Gebiet.





5. Abkommen zur Erhaltung der afrikanisch-  
eurasischen wandernden Wasservögel, 1995  
Das im Rahmen des Bonner Übereinkommens  
geschlossene Abkommen zur Erhaltung der  
afrikanisch-eurasischen wandernden Wasservogel  
(AEWA) wurde 1995 in Den Haag geschlossen und  
trat 1999 in Kraft. Das Sekretariat befindet sich  
in Bonn. Der Zugweg-Ansatz des AEWA für den  
Wasservogelschutz ist ohne Parallele. Beim AEWA  
handelt es sich um ein regionales Abkommen, wel-  
ches 235 Wasservogelarten zum Gegenstand hat,  
die zumindest für einen Teil ihres jährlichen Zyklus  
auf Feuchtgebiete ökologisch angewiesen sind,  
darunter zahlreiche Arten von Pelikanen, Störchen,  
Flamingos, Enten, Watvögeln, Seeschwalben, Mö-  
wen und Gänsen. Das AEWA-Abkommen umfasst  
117 zum Verbreitungsgebiet dieser Arten in Afrika,  
Europa und Teilen Kanadas, Zentralasiens und des  
Nahen Ostens zählende Staaten. Damit erstreckt  
sich die Flächendeckung des Abkommens von den  
nördlichen Gebieten Kanadas und der Russischen  
Föderation bis zur Südspitze Afrikas. Für das  
Wattenmeer als wichtigstem Zwischenhalt von

Zugvögeln innerhalb des Vertragsgebiets ist das  
AEWA von besonderer Bedeutung.

### Europäische Union

Die Rechtsvorschriften der Europäischen Union  
im Umweltbereich sind für das Wattenmeer von  
besonderer Bedeutung, die in den letzten zwei  
Jahrzehnten noch zugenommen hat. Das Recht  
der Europäischen Union gilt grenzübergreifend  
und umfasst zunehmend sämtliche Bereiche der  
Umweltpolitik. Diese Regelungen haben auch  
unmittelbare Auswirkungen auf das Recht der  
Mitgliedstaaten. Von den zahlreichen Umwelt-  
rechtsakten sind die Flora-Fauna-Habitat- und  
die Vogelschutzrichtlinie sowie die Wasserrah-  
menrichtlinie für den Schutz und die nachhaltige  
Nutzung des angemeldeten Gebietes am wich-  
tigsten.

#### 1. Vogelschutzrichtlinie und Habitat- Richtlinie

Die Richtlinie 79/409/EWG des Rates über die  
Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Vogels-  
chutzrichtlinie) wurde 1979 verabschiedet und

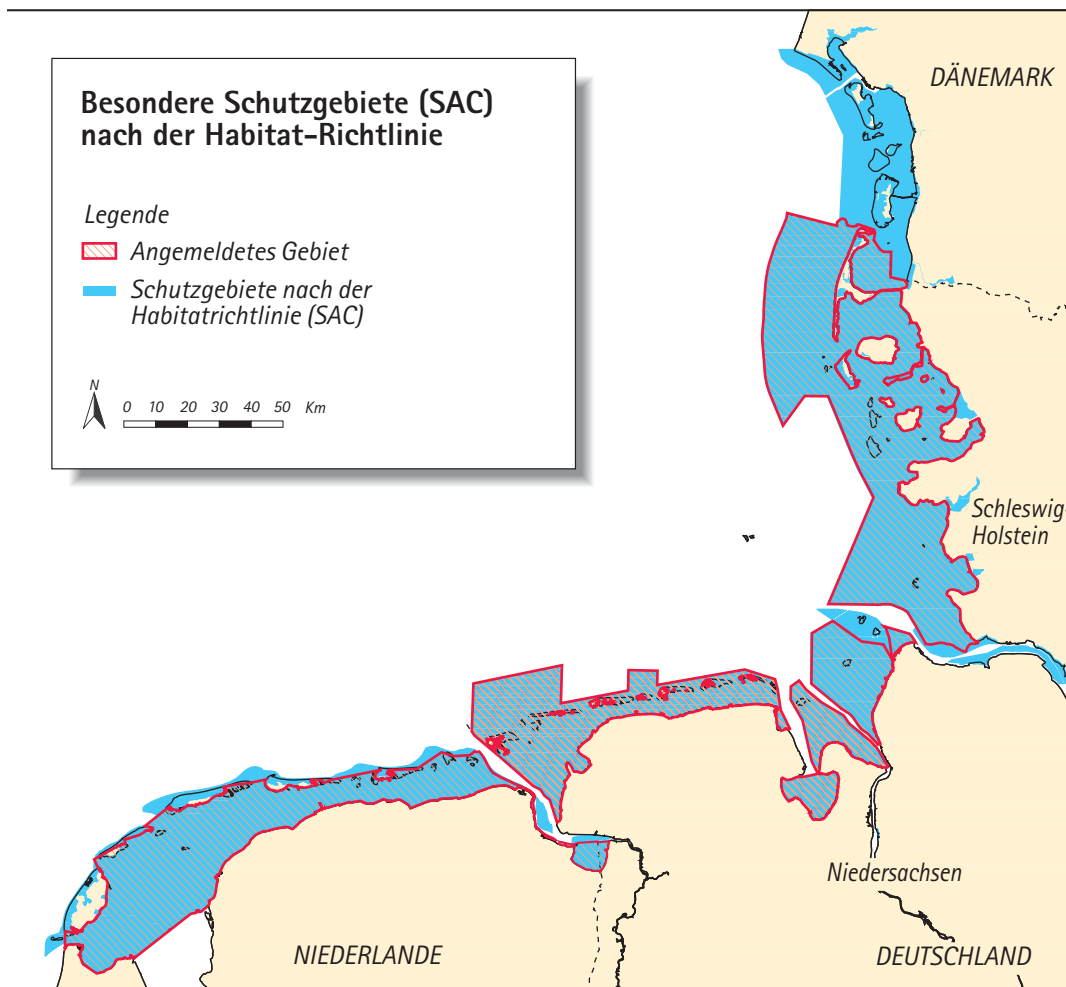


Abbildung 5.4:  
Besondere Schutzgebiete  
(SAC) in und neben dem  
angemeldeten Gebiet.

Sandbank im Wattenmeer  
(Photo: Martin Stock).



bezweckt den Schutz aller im Hoheitsgebiet der Mitgliedstaaten natürlich vorkommenden Vogelarten. Nach der Vogelschutzrichtlinie sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, die für den Schutz der in Anhang 1 der Richtlinie aufgeführten Arten geeignetsten Gebiete als besondere Schutzgebiete (Special Areas of Conservation – SPA) auszuweisen. Das angemeldete Gebiet wurde als SPA ausgewiesen.

Die Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie, kurz FFH-Richtlinie) wurde 1992 erlassen und ergänzt die Vogelschutzrichtlinie von 1979. Mit ihr soll sichergestellt werden, dass durch den Schutz wichtiger, seltener oder bedrohter Lebensräume und der Lebensräume bestimmter Arten die Biodiversität erhalten wird. Im Rahmen der FFH-Richtlinie wird ein zusammenhängendes ökologisches Netz namens NATURA 2000 eingerichtet. NATURA 2000 besteht aus besonderen Schutzgebieten nach der FFH-Richtlinie (Special Areas of Conservation – SAC) und nach der Vogelschutzrichtlinie (Special Protection Areas – SPA). Das angemeldete Gebiet wurde bzw. wird als SAC ausgewiesen.

Das Wattenmeer ist Bestandteil von NATURA 2000 und unterliegt den Bestimmungen der FFH-Richtlinie, von denen dem Artikel 6 eine entscheidende Bedeutung zukommt. In Artikel 6 ist geregelt, dass die Mitgliedstaaten für die besonderen Schutzgebiete die nötigen Erhaltungsmaßnahmen festlegen, die gegebenenfalls

geeignete, eigens für die Gebiete aufgestellte oder in andere Entwicklungspläne integrierte Managementpläne umfassen. Zudem treffen die Mitgliedstaaten geeignete Maßnahmen, um in den besonderen Schutzgebieten die Verschlechterung der natürlichen Lebensräume und der Habitats der Arten sowie Störungen von Arten, für die die Gebiete ausgewiesen worden sind, zu vermeiden, sofern solche Störungen sich im Hinblick auf die Ziele dieser Richtlinie erheblich auswirken könnten. Der Europäischen Kommission ist alle sechs Jahre ein Bericht über den ökologischen Zustand des NATURA-2000-Netzes zu übersenden.

Pläne oder Projekte, welche die Gebiete erheblich beeinträchtigen könnten, erfordern eine Prüfung auf Verträglichkeit mit den für das betreffende Gebiet festgelegten Erhaltungszielen. Die zuständigen Behörden stimmen dem Plan bzw. Projekt nur zu, wenn dadurch das ausgewiesene Schutzgebiet nicht beeinträchtigt wird. Müssen Pläne bzw. Projekte aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses und bei Fehlen von Alternativlösungen trotzdem verwirklicht werden, ist dies ausschließlich in Verbindung mit Ausgleichsmaßnahmen zulässig, mit denen die globale Kohärenz des NATURA-2000-Netzes sichergestellt wird. Diese Regelungen können durch den Europäischen Gerichtshof rechtlich durchgesetzt werden.

## 2. Wasserrahmenrichtlinie

Die Richtlinie 2000/60/EG des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik

(Wasserrahmenrichtlinie, WRRL) wurde im Jahr 2000 in Kraft gesetzt. Sie bezweckt eine Abstimmung aller wasserbezogenen Maßnahmen auf europäischer Ebene. Die wichtigsten Elemente der WRRL umfassen den ganzheitlichen Schutz aller Gewässer, d.h. Grund- und Oberflächenwasser, und die Erreichung einer guten Qualität („guter ökologischer Zustand“) bis 2015. Von den Mitgliedstaaten wurde 2005 in einer ersten Analyse über Belastungen und Folgen berichtet.

Auf der Basis der Ergebnisse eines (bis 2006 festzulegenden) Programms zur operativen Überwachung ist bis 2009 ein Bewirtschaftungsplan für das Einzugsgebiet zu erstellen. Die Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete sind alle sechs Jahre zu überprüfen.

Das Wattenmeer wurde sechs verschiedenen Flussgebietseinheiten (River Basin Districts – RBD) zugewiesen, die sich nach Küsten- und Übergangsgewässern unterscheiden. Diese Flussgebietseinheiten bilden die Hauptbewirtschaftungseinheiten der WRRL und erstrecken sich auf alle Arten von

Grund- und Oberflächenwasser. Küstengewässer umfassen die Gebiete in einer Entfernung von bis zu 1 Seemeile von der Basislinie sowie in Bezug auf den chemischen Zustand auch die Hoheitsgewässer (bis zu 12 Seemeilen) (Abb. 5.5).

Zur Habitat-, Vogelschutz- sowie Wasserrahmenrichtlinie bekräftigte die Konferenz von Schiermonnikoog, dass eine koordinierte und konsequente Umsetzung weiterhin ein zentrales Ziel darstellen wird. Der Wattenmeerplan wird zu einem Managementplan nach den Bestimmungen der genannten Richtlinien weiterentwickelt.

### 3. Sonstige Rechtsvorschriften der Europäischen Union

Sonstige einschlägige Rechtsvorschriften der Europäischen Union sind die Umweltverträglichkeitsprüfungsrichtlinie und die Richtlinie über die strategische Prüfung von Umweltauswirkungen, die für die Beurteilung der Umweltfolgen von politischen Maßnahmen, Plänen und konkreten Projekten von zentraler Bedeutung sind. Auch die Empfehlung des Europäischen Parlaments und des

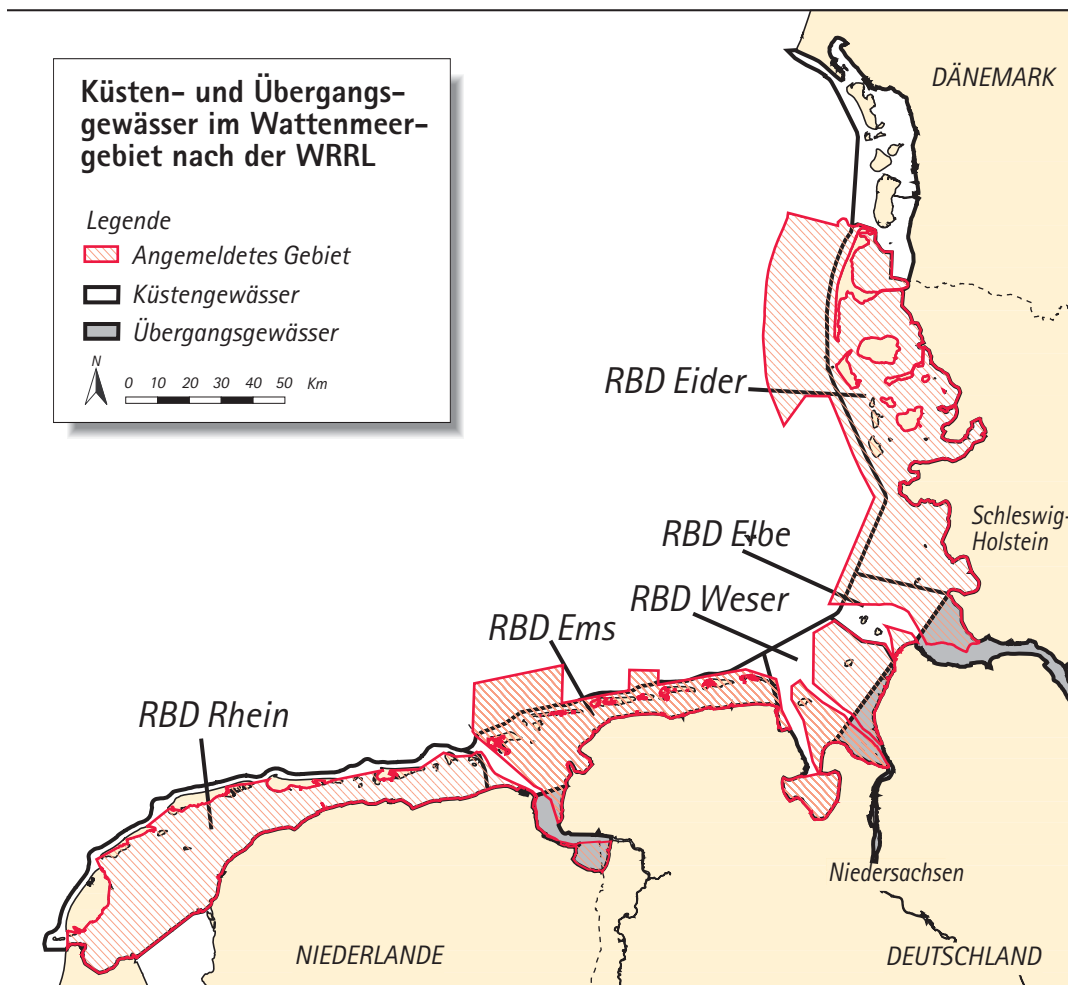


Abbildung 5.5: Küsten- und Übergangsgewässer nach der Wasserrahmenrichtlinie in und neben dem angemeldeten Gebiet.

Rates zur Umsetzung einer Strategie für ein integriertes Küstenzonenmanagement (IKZM) ist für das Wattenmeer von besonderer Bedeutung, da es an der Schnittstelle zwischen Land und Meer liegt und unter Berücksichtigung dieses besonderen Merkmals zu bewirtschaften ist.

### 5.c Mittel zur Umsetzung von Schutzmaßnahmen

Ein wesentliches Merkmal des Schutzes des angemeldeten Gebietes besteht darin, dass dieser Schutz im Rahmen der trilateralen Wattenmeerkooperation als einheitlichem, umfassenden Schutz- und Managementsystem, mit zusätzlichen Schutzebenen aufgrund internationaler Rechtsakte innerhalb dieses System, erfolgt.

Die trilaterale Wattenmeerkooperation bildet den allgemeinen, gemeinsamen Rahmen für den Schutz des angemeldeten Gebietes auf der Basis der von den Vertragsparteien unterzeichneten gemeinsamen Erklärung. Dabei wurden im Rahmen des Wattenmeerplans auf regelmäßigen Ministerkonferenzen gemeinsame Grundsätze, Ziele und politische Maßnahmen vereinbart. Das auf der Wattenmeerkonferenz 1991 vereinbarte Leitprinzip lautet, „so weit wie möglich ein natürliches und sich selbst erhaltendes Ökosystem zu erreichen, in dem natürliche Prozesse ungestört ablaufen können“. Dieses übergeordnete Leitprinzip wird durch mehrere Managementprinzipien wie das Prinzip der sorgfältigen Entscheidungs-

findung und das Vorsorgeprinzip unterstützt. Des Weiteren wurde im Rahmen der Kooperation in Zusammenhang mit der gemeinsamen Abgrenzung des Wattenmeerkooperationsgebiets auf der Wattenmeerkonferenz von 1994 ein umfassendes Paket von primär ökologischen Zielen als Basis für das gemeinsame Management des Wattenmeeres vereinbart. Wie bereits ausgeführt, kommen hierzu weitere zusätzliche Abkommen von Bedeutung für den Schutz des Wattenmeeres hinzu.

Auch wenn diese Vereinbarungen politischer Natur sind und keine unmittelbaren rechtlichen Auswirkungen haben, handelt es sich um Verpflichtungen auf höchster politischer Ebene, bei denen einvernehmlich davon ausgegangen wird, dass die Regierungen diese Vereinbarungen anhand ihrer nationalen und internationalen Rechtsinstrumente und der gesamten Bandbreite sonstiger ordnungspolitischer und administrativer Möglichkeiten anwenden, durchsetzen oder umsetzen werden.

Wenngleich Unterschiede darin bestehen, wie sich die jeweiligen nationalen rechtlichen Schutzinstrumente innerhalb des Gesamtrahmens zusammensetzen, was sich zwangsläufig aus den Unterschieden in den Rechtssystemen ergibt, sind sie bei den Zielen, Schutzregelungen und Durchsetzungsmaßnahmen grundsätzlich ähnlich.

#### Deutsches Wattenmeer

Mit den Schutzzielen der deutschen Wattenmeer-Nationalparke, die den deutschen Teil des angemeldeten Gebietes umfassen, wird der Schutz

Erodiertes Sediment mit Röhren des Bäumchenröhrenwurms (Photo: Imke Zwoch).





Seehunde auf einer Sandbank bei Norderney (Photo: Imke Zwoch).

des Wattenmeeres und von dessen natürlicher Entwicklung bezweckt. Dabei sollen die natürlichen Prozesse so ungestört wie möglich ablaufen. Es wird jedoch ausdrücklich festgestellt, dass der Küstenschutz und damit zusammenhängende Maßnahmen nicht einzuschränken sind. Darüber hinaus ist in dem Gesetz über den schleswig-holsteinischen Nationalpark ausdrücklich geregelt, dass unzumutbare Beeinträchtigungen der Interessen und der herkömmlichen Nutzungen der einheimischen Bevölkerung zu vermeiden sind. Zudem sind jegliche Nutzungsinteressen mit dem Schutzzweck im Allgemeinen und im Einzelfall gerecht abzuwägen. Der Schutz der Natur durch den Nationalpark soll zu einer Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen der in der Region lebenden Bevölkerung durch positive Rückwirkungen auf den Fremdenverkehr und das Ansehen der Region führen. Über diese zusätzliche, auch im Wattenmeerplan enthaltene Funktion der Schutz- und Managementregelungen für das angemeldete Gebiet herrscht wattenmeerweit Einvernehmen.

Die Nationalparke sind in zwei bzw. drei Schutz- und Managementzonen mit jeweils unterschiedlichem Regelungsumfang unterteilt. In der Zone mit dem strengsten Schutz sind die Ressourcennutzung und der Zugang grundsätzlich verboten. In den anderen Zonen sind der Zugang und die Ressourcennutzung unter Auflagen erlaubt.

Der schleswig-holsteinische Nationalpark ist in zwei Zonen eingeteilt, in denen unterschiedliche Handlungen erlaubt sind. Die Kernzone oder Zone

1 umfasst zusammenhängende Gezeitenbecken und deckt etwa 36 % des Nationalparks ab. Nach § 6 Abs. 2 des Gesetzes ist für die Öffentlichkeit das Betreten verboten, mit Ausnahme beispielsweise von küstennahen Wattflächen, den Routen für Wattwanderungen und der erwerbsmäßigen Fischerei. Innerhalb der Kernzone ist eine Fläche von 12.500 ha südlich des Hindenburgdamms als Gebiet ausgewiesen worden, in der sämtliche Ressourcennutzungen untersagt sind. Die Schifffahrt ist im Nullnutzungsgebiet nur auf den markierten Schifffahrtswegen erlaubt. Auf diese Fläche entfallen rund 3% des Nationalparkgebiets. Alle Handlungen, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung des Nationalparks oder seiner Bestandteile oder zu einer dauerhaften Störung führen könnten, sind unzulässig. Die zugelassenen Maßnahmen sind in § 6 des Nationalparkgesetzes ausdrücklich aufgeführt. Art und Ort der Handlungen richten sich nach dem Zonierungskonzept. Darüber hinaus sind die Jagd und die Herzmuschelfischerei, die vor der unlängst erfolgten Änderung noch geringfügig zulässig waren, im Nationalpark nunmehr vollständig verboten. Dasselbe gilt für Windkraftanlagen.

Der niedersächsische Nationalpark, der auch die unbewohnten Teile der Ostfriesischen Inseln umfasst, ist in drei Zonen unterteilt. Zone 1 – die Kernzone – deckt 61% der Gesamtfläche ab und enthält die ökologisch besonders wertvollen Bereiche. Alle Handlungen, die den Nationalpark oder einzelne seiner Bestandteile zerstören, beschädigen oder verändern, sind verboten. Das



Salzwiesen im Osten von  
Spiekeroog  
(Photo: Martin Stock).

Betreten ist mit Ausnahme hierfür zugelassener Wege und Routen verboten. Einige menschliche Tätigkeiten (Landwirtschaft, Jagd auf Teilen der Inseln, Fischerei) sind noch möglich, jedoch nur unter Einschränkungen. Zone 2 – die Zwischenzone – deckt 38,5 % der Gesamtfläche ab. Alle Handlungen, die den Charakter des Wattenraumes einschließlich der Inseln verändern, vor allem das Landschaftsbild oder den Naturgenuss beeinträchtigen, sind verboten. Insbesondere sind die Handlungen verboten, die in der als Anlage dem Gesetz beigefügten Liste aufgeführt sind. Das Betreten dieser Zone ist bis auf die Salzwiesen während der Vogelbrutzeit vom 1. April bis 31. Juli zulässig. Zone 3 – die Erholungszone – deckt ca. 0,5 % der Gesamtfläche ab. Nur Freizeitaktivitäten und Kurbetrieb sind dort erlaubt. § 17 des Niedersächsischen Nationalparkgesetzes regelt mögliche Ausnahmen und Befreiungen.

Ressourcennutzungen und nicht verbotene Tätigkeiten, Küstenschutzmaßnahmen oder Betätigungen traditioneller Art unterliegen den obigen Nationalparkgesetzen zufolge einer Lizenzierung. Vor der Erteilung von Zulassungen und Ausnahmegenehmigungen ist die Tätigkeit bzw. das Projekt einer Prüfung nach der FFH-Richtlinie zu unterziehen.

### Niederländisches Wattenmeer

Wie im vorigen Kapitel ausgeführt, wird beim Schutz des niederländischen Teils des angemeldeten Gebiets, auch wenn dieser dem deutschen Schutz strukturell ähnelt, ein einzigartiges natio-

nales Raumordnungskonzept mit der Ausweisung des angemeldeten Gebietes nach dem Naturschutzgesetz von 1998, gestützt durch zusätzliche Ausweisungen, verknüpft.

Der PKB hat den Rang eines Gesetzes, dessen Ziele und Bedingungen für alle zentralstaatlichen, regionalen und kommunalen Behörden verbindlich sind. Hauptziel des PKB ist ein nachhaltiger Schutz und eine nachhaltige Entwicklung des Wattenmeeres als Naturraum sowie die Erhaltung der offenen Landschaft. Dies umfasst ausdrücklich den Schutz der landschaftlichen Qualitäten, insbesondere der Ruhe, der Offenheit und der Natürlichkeit. Dieses im PKB genannte Ziel hängt eng mit den im Wattenmeerplan enthaltenen Zielen zusammen. Der PKB ist somit in regionalen und kommunalen Raumordnungsmaßnahmen unter Berücksichtigung dessen, dass die drei benachbarten Provinzen und die benachbarten Gemeinden mit hoheitlichen Befugnissen für das angemeldete Gebiet ausgestattet werden, umzusetzen. Diese Erteilung hoheitlicher Befugnisse wurde in den achtziger Jahren vorgenommen, um den PKB im Rahmen der Raumordnung umzusetzen und daher zu gewährleisten, dass die Ziele und politischen Grundsätze des PKB auch für untere Verwaltungsebenen verbindlich sind. Bei den örtlichen Plänen handelt es sich um verbindliche Rechtsakte mit direkten Folgen für den einzelnen Bürger bzw. das einzelne Unternehmen. Dieses Vorgehen wurde auch deswegen beschlossen, damit die regionalen und örtlichen Behörden einbezogen und verpflichtet werden.

Die Ausweisung des angemeldeten Gebietes als Naturschutzgebiet soll sicherstellen, dass das Naturschutzgesetz 1998 und dessen Regelungen angewandt werden können. Der PKB gewährleistet zusammen mit dem Naturschutzgesetz 1998 für den niederländischen Teil einen besonderen Schutz. Nach diesen Regelungen sind ungenehmigte Handlungen verboten, die das geschützte Gebiet, seine Pflanzen und Tiere oder seine landschaftliche Bedeutung schädigen oder zerstören. Als Leitprinzip gilt, dass menschliche Aktivitäten zulässig sind, solange sie mit dem Hauptziel der im PKB-Dokument vorgegebenen Politik im Einklang stehen. Daher ist nach dem derzeitigen Recht bei der Beurteilung der Annehmbarkeit vorgeschlagener neuer Aktivitäten auch ein Ermessensspielraum vorgesehen.

Der PKB ermöglicht in Verbindung mit dem Naturschutzgesetz 1998 (Artikel 20) bzw. dem Strafgesetzbuch (Artikel 461) die Einrichtung von Sperrzonen im Gebiet, deren Betreten ganzjährig oder jahreszeitlich für die Öffentlichkeit verboten ist. Die Grenzen dieser Zonen können jedes Jahr aktualisiert werden. Hiervon betroffen sind im Wesentlichen Zonen, die für Robben und Brutvögel von Bedeutung sind. Etwa ein Viertel der Wattflächen ist für die Herz- und Miesmuschelfischerei gesperrt. Auf der Basis der im PKB-Dokument berücksichtigten trilateralen Vereinbarung und des Politikbeschlusses über die Muschelfischerei (2004) im östlichen Teil des niederländischen angemeldeten Gebietes wird ein Referenzgebiet ausgewiesen. Dieses Gebiet weist eine Fläche von etwa 7.400 ha auf, was rund 3% des nie-

derländischen Teils des angemeldeten Gebietes entspricht, und umfasst alle wichtigen ökologischen Merkmale. Es ist bereits seit 1993 für die Muschelfischerei gesperrt. Im Referenzgebiet sind die Nutzung biotischer und abiotischer Ressourcen sowie sonstige störende Tätigkeiten nicht zulässig. Das Gebiet dient vergleichenden Monitoring- und Forschungsarbeiten im Wattenmeer.

### Einbeziehung Betroffener

Im niederländischen, niedersächsischen und schleswig-holsteinischen Teil des angemeldeten Gebietes wurden Beiräte eingerichtet. Auch wenn sich die Beiräte in Bezug auf die Zuständigkeit und Zusammensetzung unterscheiden, sind sie für die Beratung in Wattenmeerfragen und die Einbeziehung örtlicher und regionaler Betroffener beim Schutz und Management des angemeldeten Gebietes sehr wichtig. Der niederländische Wattenmeerrat setzt sich aus Personen mit Sachkenntnis zu bestimmten Fachgebieten zusammen und vertritt keine lokalen und sektoralen Interessen. Seine Aufgabe ist die Beratung staatlicher Stellen in Fragen von allgemeiner Bedeutung für den Schutz und das Management des Wattenmeeres, er kann jedoch auch auf eigene Initiative bestimmte Themen untersuchen und Ratschläge erteilen.

Die beiden schleswig-holsteinische Kuratorien setzen sich aus Vertretern der regionalen und kommunalen Verwaltung und regionaler Wirtschafts-, Erholungs-, Wissenschafts- und Umweltinteressen zusammen. Die Kuratorien sind Beratungsorgane für die Nationalparkverwaltung und müssen zu grundsätzlichen Angelegenheiten und zu langfris-



Eiswinter im Wattenmeer  
(Photo: Martin Stock).



Wattflächen bei der  
Cupidopolder-Boschplaat  
(Photo: Jan Huneman).

tigen Planungen ihre Zustimmung erteilen.

Der Beirat des niedersächsischen Nationalparks setzt sich ebenfalls aus Vertretern der regionalen und kommunalen Verwaltung und regionaler Wirtschafts-, Erholungs- und Umweltinteressen sowie wissenschaftlicher Institutionen zusammen. In regelmäßigen Sitzungen wird der Beirat zu allen wichtigen Maßnahmen im Nationalpark unterrichtet und berät hierzu die Nationalparkbehörde.

### Rechtsvorschriften der Europäischen Union

Wie im vorangehenden Kapitel beschrieben, gewinnt das Recht der Europäischen Union zunehmend auch für den Schutz und das Management des Wattenmeeres an Bedeutung. Insbesondere die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie in Verbindung mit der Vogelschutzrichtlinie ist für das angemeldete Gebiet von besonderer Bedeutung. Mit dem NATURA-2000-Netz wird das Ziel verfolgt, durch die Erhaltung der natürlichen Lebensräume und wildlebender Pflanzen und Tiere in den Mitgliedstaaten zur Sicherstellung der Biodiversität beizutragen. Durch die nach der FFH-Richtlinie ergriffenen Maßnahmen soll ein günstiger Erhaltungszustand für natürliche Lebensräume sowie wildlebende Tiere und Pflanzen von EU-weiter Bedeutung gewahrt oder wiederhergestellt werden.

Das angemeldete Gebiet wurde bzw. wird als SAC durch die EU anerkannt. Darüber hinaus müssen Erhaltungsziele als Basis für den rechtlichen Schutz und das Management der FFH-Gebiete ausgearbeitet werden. Dies wird im trilateralen

Rahmen erfolgen. In den Niederlanden ist dieser Prozess in dem Sinne bereits abgeschlossen worden (2007), dass alle NATURA-2000-Gebiete einschließlich der zugehörigen Schutzziele offiziell benannt werden. Dabei werden für jedes Gebiet Managementpläne erstellt, in denen die erforderlichen Maßnahmen beschrieben sind. Zu deren Umsetzung werden mit den Provinzbehörden entsprechende Regelungen getroffen. Für den deutschen Teil des angemeldeten Gebietes sollen die Erhaltungsziele noch benannt werden, soweit dies noch nicht geschehen ist. Diese Ziele sind insoweit von wesentlicher Bedeutung, als sie aufzeigen, welche Maßnahmen zur Wahrung bzw. Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes für Lebensräume erforderlich sind.

Des Weiteren werden durch Artikel 6 der FFH-Richtlinie – wie im vorigen Kapitel ausgeführt – Verträglichkeitsprüfungen von Projekten und Plänen als Bestandteile des Verfahrens zur Genehmigung dieser Projekte und Pläne sowie im weiteren Sinn von allen Tätigkeiten in dem angemeldeten Gebiet eingeführt. Ergibt sich aus der Prüfung, dass die Pläne bzw. Projekte das Gebiet beeinträchtigen werden, dürfen sie nur aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses und bei Fehlen von Alternativlösungen genehmigt werden. Dabei sind Ausgleichsmaßnahmen vorgeschrieben.

Zu beachten ist, dass als zuständige Behörde diejenige Behörde gilt, welche die betreffende Genehmigung erteilt, die in vielen Fällen allerdings nicht die zuständige Naturschutzbehörde ist. Die



Genehmigungsbehörde hat den Schutzrahmen dessen ungeachtet uneingeschränkt zu berücksichtigen.

### Durchsetzung

Die oben beschriebenen Schutzmaßnahmen sowie der allgemeine Rechts-, Planungs- und Management-Rahmen sind unmittelbar durchsetzbar. Der Durchsetzbarkeit der Regelungen wird durch die Einrichtung von Management- und Vollzugsstellen, die Abstimmung mit allen anderen staatlichen Stellen mit Zuständigkeiten in dem angemeldeten Gebiet und die Einführung von modernster Technik zur Überwachung der Vorschriften – auch aus der Luft – eine breite Basis eingeräumt.

In Deutschland liegen die Vollzugsaufgaben größtenteils im Zuständigkeitsbereich der Länder. Als wichtigste Zuständigkeit im Wattenmeer, die dem Bund unmittelbar zugewiesen ist, sind die Regelung und die Durchsetzung aller Maßnahmen in Zusammenhang mit der Schifffahrt – da es sich beim Seegebiet des Gebiets um eine Bundeswasserstraße handelt – zu nennen. Die Vorschriften für die Schifffahrt werden daher vom Bundesverkehrsministerium durch dessen Bundesbehörden für die Schifffahrt überwacht. Auf Länderebene werden die Bestimmungen durch die regulären Polizeikräfte an Land und die wasserpolizeilichen Dienststellen der Innenministerien der Länder durchgesetzt. Die beispielsweise für den Naturschutz, den Küstenschutz, die Wasserwirtschaft, die Fischerei und die Wirtschaft zuständigen Landesministerien werden entweder direkt oder über ihre jeweiligen regionalen Behörden tätig. Dabei wird auf allen Ebenen eine enge Zusammenarbeit gepflegt, z.B. werden Nationalpark- und Fischereiregelungen von der Wasserschutzpolizei überwacht. Für die Durchführung von Bestimmungen der Nationalparkgesetze sind die Nationalparkbehörden in Schleswig-Holstein und Niedersachsen unmittelbar zuständig. Diese werden – je nach Bundesland – von Naturschutzwarten, Ehrenamtlichen und nichtstaatlichen Organisationen unterstützt. Ebenso verfügen die Kreise und Gemeinden über eigene Zuständigkeiten für die Durchsetzung des im Wattenmeer geltenden Rechts.

Im schleswig-holsteinischen Teil wird die Nationalparkverwaltung bei der Überwachung des Gebiets durch 16 Ranger vom Nationalpark-Dienst sowie zusätzlich durch nichtstaatliche Organisationen mit diesbezüglichen vertraglichen Aufgaben unterstützt. Im niedersächsischen Teil sind die von den Küstenschutzbehörden beschäftigten Aufsichtskräfte sowie ehrenamtlichen Mitarbeiter für die Beratung von Besuchern und die Betreuung des Gebiets zuständig. Auch die Wasserschutz-

polizei spielt bei der Rechtsdurchsetzung im deutschen Teil des angemeldeten Gebietes eine wichtige Rolle.

Im niederländischen Teil des angemeldeten Gebiets verfügen die zentralstaatliche Ebene sowie die Provinzen und Gemeinden über eigene Zuständigkeiten für die Durchsetzung des im Wattenmeer geltenden Rechts. Der Vollzug von überwiegend für die Schifffahrt, die Fischerei und für Freizeitaktivitäten geltenden Regelungen erfolgt durch das Ministerium für Landwirtschaft, Lebensmittelqualität und Natur, das Ministerium für öffentliche Verkehrsanlagen und Wasserwirtschaft, die Wasserschutzpolizei, die Militärpolizei und den Zoll. Darüber hinaus werden Aufsichts-/ Ermittlungskräfte der Provinzen sowie Raumordnungsstellen und regionale Polizeidienststellen von Fall zu Fall einbezogen. Diese Organisationen arbeiten im Konsultationsgremium für Vollzug im Wattenmeer zusammen. Ihre diesbezüglichen Projekte sind in einem gemeinsamen langfristigen Aktionsprogramm festgehalten. Die Kooperation wird darüber hinaus durch die Vollzugsdienststelle Wattenmeer erleichtert.

Es ist jedoch einzuräumen, dass der Vollzug aus verschiedenen Gründen problematisch ist. Zum einen ist der Vollzug schwierig in einem Gebiet von der Größe des angemeldeten Gebiets und seinen natürlichen Merkmalen, d.h. Gezeitenzone mit beschränkter Zugänglichkeit. Zum anderen trägt ein staatlicher Vollzug nicht zu erhöhter Akzeptanz bei, weshalb in den letzten Jahren freiwillige Vereinbarungen eine zunehmende Rolle spielen.

Im niederländischen Teil des Gebietes ist es mit Ausnahme der Sperrzonen für eine Probezeit von vier Jahren gestattet, in einer Entfernung von bis zu 200 m jenseits der Fahrwasserbojen zu ankern, sofern ein Verhaltenskodex eingehalten wird. Zu diesem Zweck haben die gemeinsam zuständigen Behörden und die Wassersportorganisationen im niederländischen Wattenmeergebiet ein Politikdokument über verantwortungsbewusste Ankerung in Wattenmeer unterzeichnet. Darin verpflichten sich die Freizeitorganisationen, ihre Mitglieder zur Einhaltung des Verhaltenskodex „Watt, ich liebe dich“ anzuhalten und bei Verstößen gegen den Kodex organisationsintern tätig zu werden. Dabei gilt der Verhaltenskodex nicht nur für Bootsführer, sondern für jeden, der sich im Wattenmeer aufhält. So müssen sich auch Wattwanderer an die im Verhaltenskodex festgelegten Regeln halten. Der Verhaltenskodex ist speziell auf das Verhalten des Menschen gegenüber den zu schützenden Arten und Lebensräumen zugeschnitten, auf denen die Ausweisung des Wattenmeeres als Natura-2000-

Gebiet beruht. Der Verhaltenskodex wird allgemein bekannt gemacht; so wird er in allen Bootshäfen ausgehängt und in touristischen Informationsfaltblättern, Zeitschriften und Magazinen abgedruckt. Auch in hydrographischen Karten des Wattenmeeres wird auf den Verhaltenskodex verwiesen. Dieser Betriebsversuch wird jedes Jahr ausgewertet, wobei für 2007 eine Abschlussbewertung vorgenommen wird. Auf der Basis der bisher erzielten positiven Ergebnisse wurde beschlossen, den Betriebsversuch für verantwortungsbewusstes Ankerum höchstens vier Jahre zu verlängern. Die endgültige Entscheidung über die Formalisierung dieser Ankerungspolitik wird auf der Grundlage einer Gesamteinschätzung gefällt, die im Rahmen des integrierten Wattenmeerplans für Bewirtschaftung und Entwicklung (B&O-Plan) durchgeführt wird. Für diese Gesamteinschätzung stellen die Ergebnisse der Abschlussbewertung einen wichtigen Beitrag dar.

Im schleswig-holsteinischen Teil des angemeldeten Gebietes gibt es zahlreiche Beispiele für derartige freiwillige Vereinbarungen zwischen der Nationalparkverwaltung und verschiedenen Interessensgruppen, z.B. Krabbenfischer- oder Wassersportverbände. Reeder, die im Gebiet mit Ausflugsbooten operieren, verschiedene Wattführer, Touristikunternehmen und kommunale Behörden haben freiwillige Vereinbarungen als Nationalparkpartner unterzeichnet. Dabei haben sich regelmäßige gemeinsame Bewertungen bei der Schaffung von Win-Win-Situationen für beide Partner als sehr erfolgreich erwiesen. Darüber hinaus existieren vertragliche Regelungen mit einzelnen Gemeinden, die die Nutzung einzelner Küstenabschnitte, wie z.B. in St. Peter-Ording, Westerhever oder der Hamburger Hallig detailliert regeln. Auch in Niedersachsen werden freiwillige Vereinbarungen und Zertifizierungen immer wichtiger, insbesondere bei den Regelungen, die im Rahmen des derzeit in Gang befindlichen Prozesses der Verwirklichung einer Biosphärenreservat-Entwicklungszone in der Wattenmeerregion Niedersachsens initiiert werden. Alle Nationalparke in Deutschland arbeiten bei der Förderung des Konzepts freiwilliger Vereinbarungen mit potenziellen Nationalparkpartnern zusammen.

### 5.d Vorhandene Pläne der Gemeinde, Stadt oder Regionalverwaltung, in der sich das angemeldete Gut befindet (z.B. Regional- oder Kommunalplan, Erhaltungsplan, Plan zur Entwicklung des Tourismus)

Es ist darauf hinzuweisen, dass das gesamte Gebiet des angemeldeten Gebiets einem kohärenten Schutz- und Managementsystem unterliegt, das sich aus Ausweisungen als Schutz- und Nationalparkgebiet ergibt, womit der strengste Schutzstatus gewährt wird, der national und international (auch nach europäischem Recht) möglich ist. Daher ist bei der Regional- und Kommunalplanung einschließlich Raumordnung dem Schutz des angemeldeten Gebietes im Sinne der Kriterien viii, ix und x im Regelfall Priorität einzuräumen. Das geltende Planungssystem ist daher als Unterstützungsinstrument für das aktuelle Schutzsystem anzusehen.

Derzeit wird eine wichtige Entwicklung eingeleitet. Als Folge der Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Umsetzung einer Strategie für ein integriertes Management der Küstengebiete (2002/413/EG) für die europäische Küstenzone haben die Niederlande und Deutschland der Europäischen Kommission im Rahmen eines integrierten Küstenzonenmanagements (IKZM) zum Status des IKZM für ihre Küstenzonen einschließlich des angemeldeten Gebiets und zur Frage, wie sie sich eine IKZM-Strategie vorstellen, Bericht erstattet. Dieses Konzept erscheint als sehr wichtiger Ansatz, da der Schutz und das Management von Meeresgebieten insofern schwierig ist, als zahlreiche Faktoren und Entwicklungen von potenziell großer Bedeutung für das angemeldete Gebiet zu berücksichtigen sind, wobei diese Entwicklungen gleichzeitig auch verschiedenen nationalen und internationalen Regelwerken unterliegen. Beim IKZM wird versucht, diese Entwicklungen zu steuern und aus Sicht des angemeldeten Gebietes sicherzustellen, dass

hierdurch dessen Unversehrtheit nicht beeinträchtigt wird und Entwicklungen nachhaltig ablaufen. Das angemeldete Gebiet ist demnach potenziell das Gebiet, das von der Weiterentwicklung der IKZM-Strategie am meisten profitiert, sowie gleichzeitig das Gebiet, welches im Rahmen der IKZM-Strategie für diesen Teil der Küste und die benachbarten Seegebiete einen bestimmenden Faktor darstellt. Die bestehende trilaterale Wattenmeerkooperation mit ihren Vereinbarungen und unter anderem dem Wattenmeerplan, ergänzt durch regionale Organisationsstrukturen wie dem Wattenmeerforum und der „Euroregion die Watten“ sind bereits Elemente eines funktionierenden IKZM.

Großenteils wird die IKZM-Strategie in der derzeitigen nationalen Planung bereits berücksichtigt, die auch für das angemeldete Gebiet entwickelt wurde oder hierfür relevant ist.



Queller  
(Photo: Klaus Janke).

### Deutschland

Insbesondere in Bezug auf das IKZM haben der Bund, die Länder und die Kommunen Initiativen entwickelt, die zur Weiterentwicklung des rechtlichen Rahmens noch hinzukommen, damit Know-how und Erfahrung aufgebaut, die Nachhaltigkeit in Küstenzonen gefördert, die Zusammenarbeit zwischen Institutionen und Organisationen des Staates, der Wirtschaft, der Gesellschaft und der Forschung verbessert sowie die Qualität des verfügbaren Wissens im Rahmen der Forschungs- und Projektförderung weiterentwickelt wird.

In Bezug auf das vorhandene Instrumentarium und die derzeitigen Maßnahmen sieht die nationale Strategie vier Bereiche vor, in denen folgende Schritte weiterverfolgt werden sollen:

1. Weitere Optimierung des Rechtsinstrumentariums entsprechend den grundlegenden IKZM-Prinzipien,
2. Schaffung der Basis für die Fortführung des Dialogprozesses,
3. Best-Practice-Projekte und deren Auswertung,
4. Ausarbeitung und Anwendung von IKZM-Indikatoren.

Die Planung einschließlich Raumordnung liegt

in der Zuständigkeit der Länder, Kreise und Kommunen. Die Landesraumordnungsplanung Niedersachsens und Schleswig-Holsteins erstreckt sich auch auf die Hoheitsgewässer im deutschen Teil des angemeldeten Gebietes. In den Landesraumordnungsprogrammen beider Bundesländer wird dem angemeldeten Gebiet in den Regionalplänen der Status eines prioritären Gebiets für den Naturschutz zugestanden, was auch auf den Landesraumordnungskarten angegeben wird. Infolgedessen muss die Raumordnung den Status des angemeldeten Gebietes und dessen Regelungen voll berücksichtigen, wobei diesem Status widersprechende Planungen oder Maßnahmen unzulässig sind.

Das Landesraumordnungsprogramm Niedersachsens wird derzeit (2007) überarbeitet. Zusätzlich zur Erhaltung und Weiterentwicklung des Status des angemeldeten Gebietes wird darin weiter geregelt, dass das angemeldete Gebiet in seiner Einzigartigkeit durch geeignete Entwicklungsmaßnahmen in der Umgebung zu schützen, zu fördern und zu entwickeln ist. Darüber hinaus wird festgelegt, dass das MAB-Gebiet durch Modellprojekte in Bereichen angrenzend an das angemeldete Gebiet im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung weiterentwickelt werden soll.

Der schleswig-holsteinische Landesraumordnungsplan von 1998 weist dem Gebiet den oben genannten Status zu. Der Raumordnungsbericht Küste und Meer 2005 bietet einen umfassenden Überblick aller Nutzungen der Küstenzone mit Raumordnungsimplikationen und sich hieraus ergebenden Maßnahmen, wobei das angemeldete Gebiet in die künftige Raumordnung im Einklang mit dessen Planungsstatus vollständig eingebettet wird.

Mit dem oben beschriebenen Raumordnungssystem wurde ein wichtiger Schritt zur Verwirklichung eines IKZM-Konzepts getan, in dessen Rahmen der deutsche Teil des angemeldeten Gebietes fest verankert ist und eine zusätzliche Schutzebene erhält.

### Niederlande

Es sei daran erinnert, dass der Schutz des niederländischen Teils des angemeldeten Gebietes innerhalb eines Raumordnungsrahmens durch den nationalen Planungskernbeschluss PKB gewährt wird. Des Weiteren sind die benachbarten Provinzen und Gemeinden, die zur Anwendung ihrer Raumordnungszuständigkeiten auch auf das angemeldete Gebiet verpflichtet sind, mit hoheitlichen Befugnissen für das angemeldete Gebiet ausgestattet. Dies wurde, wie bereits ausgeführt, absichtlich vorgenommen, um zu gewährleisten, dass die Raumordnung der drei staatlichen Ebenen einheitlich angewandt und zudem berücksichtigt wird, dass es sich um ein Übergangsbereich zwischen Land und Meer handelt. Somit war die regionale und örtliche (Raumordnungs-) Planung für den niederländischen Ansatz von Anfang an kennzeichnend.

Es sei nochmals darauf hingewiesen, dass es sich beim PKB um einen für regionale und kommunale Stellen verbindlichen Rechtsakt handelt. Teilweise sind die getroffenen Entscheidungen für diese Stellen unmittelbar verbindlich. Andere haben einen eher informatorischen Charakter. Dennoch sind diese von den Provinzen und Kommunen in ihrer aktuellen Planung zu berücksichtigen. Bei einigen wenigen handelt es sich um Entscheidungen von grundsätzlicher Bedeutung, die nur durch eine Änderung des PKB selbst geändert werden können.

Die Provinzen Groningen, Fryslân und Noord-Holland arbeiten in einem Lenkungsausschuss für die Wattenmeer-Provinzen zusammen. Dabei haben sie in einem provinzübergreifenden Politikplan

(IBW) eine gemeinsame Gesamtpolitik festgelegt. Der IBW enthält die gemeinsamen Ansichten und Ziele zu den künftigen Entwicklungen im Wattenmeer. Hauptziel der gemeinsamen Politik ist die sich selbst tragende Erhaltung und nachhaltige Entwicklung des Wattenmeeres als Naturschutzgebiet. In diesem Rahmen sind bestimmte menschliche Aktivitäten möglich. Dabei gelten zwei Voraussetzungen: Sicherheit der Bevölkerung und Erreichbarkeit der Inseln und Häfen.

Der IBW dient als Basis für die:

- Vereinheitlichung der Politik von Provinzen, Kommunen und zentralstaatlicher Ebene;
- Festlegung von Provinzstandpunkten zu politischen Maßnahmen und Initiativen der zentralstaatlichen Ebene;
- Ergreifung der Initiative zur Einleitung von Maßnahmen, die zur Verwirklichung der gemeinsamen Ziele beitragen;
- Beteiligung am Management und an der Umsetzung der Maßnahmen Dritter;
- Konsultationen mit Betroffenen wie staatlichen Organisationen und privaten Unternehmen in der Region;
- Beurteilung der Pläne von Kommunen in der betreffenden Region.

Auf der Basis des Katastrophen- und Unfallgesetzes sowie des Gesetzes über öffentliche Arbeiten und Wasserwirtschaft hat der Regionalrat für das Wattenmeergebiet (RCW) den Koordinierungsplan für den Katastrophenschutz im Wattenmeer festgelegt. In dem Plan ist geregelt, wer zu welchem Zeitpunkt für welche Aufgabe zuständig ist und welche administrativen Maßnahmen in naher Zukunft zu ergreifen sind, um den koordinierten Katastrophenschutz zu optimieren. Diesbezügliche Vereinbarungen sowie operative Pläne zum Katastrophenschutz sind Bestandteil des Plans. Der Plan wurde von den betroffenen Kommunen, den Provinzen und der zentralstaatlichen Ebene abgezeichnet.

Die niederländischen Inseln in der Wattenmeerregion kooperieren im Rat „De Waddeneilanden“. Deren gemeinsame Politik ist im Politikplan 2006 - 2010 festgelegt. Die schleswig-holsteinischen Inseln kooperieren u. a. in der Insel- und Halligkonferenz. Werden internationale Fragen berührt, erfolgt eine weitere Zusammenarbeit zwischen den niederländischen, deutschen und dänischen Inseln im Rahmen eines Kooperationsgremiums namens Euregio-die Watten.

## 5.e Managementplan oder sonstiges Managementsystem zum Gebiet

### Management

Alle Partner sind sich des außergewöhnlichen universellen Wertes des angemeldeten Gebietes „Wattenmeer“ und ihrer Verantwortung bewusst, dieses Gebiet für heutige und zukünftige Generationen zu bewahren. Dies spiegelt sich sowohl in den Trilateralen Regierungskonferenzen und ihren Erklärungen ([www.waddensea-secretariat.org](http://www.waddensea-secretariat.org)) als auch in regionalen Erklärungen und Entscheidungen für die Unterstützung der Anmeldung wieder (die regionalen Entscheidungen für die Unterstützung befinden sich in **Anhang 20**).

Auf der Basis dieses vollständigen gemeinsamen Verständnisses des Gebietes ist der Schutz des außergewöhnlichen universellen Wertes und der Unversehrtheit des angemeldeten Gebietes des Wattenmeeres jetzt und in Zukunft durch ein effektives Managementsystem sichergestellt. Dieses zielt in Übereinstimmung mit den in Kapitel 3 beantragten Kriterien auf den Schutz der geomorphologischen und biologischen Prozesse, der Lebensräume und Arten und auf die Erhaltung der biologischen Vielfalt. Dieses Managementsystem ist eine Kombination von nationalen Managementsystemen und dem trilateralen Wattenmeerplan, welches darauf abzielt, ein koordiniertes Management eines grenzüberschreitenden Gebietes auf dem Territorium zweier souveräner Staaten – dem Königreich der Niederlande und der Bundesrepublik Deutschland – unter Einbeziehung der verantwortlichen Behörden sicherzustellen. Ein grundlegendes Element dieses Managementsystems ist der Wattenmeerplan (WSP), der sich in **Anhang 12** befindet. Der Wattenmeerplan gilt sowohl für das angemeldete Gebiet „Wattenmeer“ als auch für die angrenzenden Gebiete der trilateralen Zusammenarbeit zum Schutz des Wattenmeeres. Durch diesen Ökosystemorientierten Ansatz wird das Welterbegebiet davon profitieren, dass das gesamte Gebiet der trilateralen Zusammenarbeit auf Basis derselben umfassenden Vereinbarungen gemanagt wird, die im Wattenmeerplan niedergelegt sind.

Der trilaterale Wattenmeerplan wurde auf der im niedersächsischen Stade 1997 abgehaltenen 8. Wattenmeerkonferenz verabschiedet. Er stellt den gemeinsamen grenzübergreifenden Politik- und Managementplan für das Wattenmeergebiet dar. Wichtig ist, dass es sich beim Wattenmeerplan um einen Politik- und Managementplan handelt, der

von den Regierungen für ein grenzübergreifendes Gebiet beschlossen wurde. Beim Wattenmeerplan ist daher eine breitere Perspektive als bei einem traditionellen Bewirtschaftungsplan für ein Gebiet in dem Sinn gegeben, als er auch die Vision, die Grundsätze, die politischen Regelungen und die Maßnahmen umfasst und einen Rahmen für den integrierten Schutz und das Gesamtmanagement des Wattenmeeres bildet. Der Wattenmeerplan legt dar, wie sich die Länder das künftige koordinierte und integrierte Management des Wattenmeergebietes sowie die Projekte und Maßnahmen, die zur Verwirklichung der gemeinsamen Ziele realisiert werden müssen, im einzelnen vorstellen.

Der Wattenmeerplan stellt ein kohärentes Konzept für den Schutz und das Management des Wattenmeeres in einem grenzübergreifenden Rahmen dar. Im Wesentlichen handelt es sich um einen Ökosystemansatz, der darauf ausgerichtet ist, die geomorphologischen und biologischen Prozesse und die gesamte Vielfalt der zu einem natürlichen und dynamischen Wattenmeer gehörenden Habitattypen und damit die biologische Vielfalt zu erhalten.

Er enthält die Vision wie auch gemeinsame Prinzipien, Ziele und Politik- bzw. Managementmaßnahmen in Kombination mit konkreten Vorgehensweisen. Die Vision des Wattenmeerplans hat Folgendes zum Inhalt:

- Eine intakte Umwelt, in der die Vielfalt der Lebensräume und Arten, ihre ökologische Integrität und ökologische Elastizität als globale Verpflichtung aufrechterhalten werden;
- Eine nachhaltige Nutzung;
- Die Bewahrung und Förderung von ökologischen, ökonomischen, kulturhistorischen, gesellschaftlichen und küstenschutztechnischen Werten, die den Wünschen der Bewohner und Nutzer Rechnung tragen und ihrem Wohlbefinden dienen;
- Ein integriertes Management der menschlichen Tätigkeiten unter Berücksichtigung der sozioökonomischen und ökologischen Wechselbeziehung zwischen dem Wattenmeergebiet und den angrenzenden Gebieten;
- Eine informierte, engagierte und aktiv teilnehmende Öffentlichkeit.

Die gemeinsamen Prinzipien erstrecken sich auch auf das bereits erwähnte zentrale Leitprinzip, welches lautet, „so weit wie möglich ein natürliches und sich selbst erhaltendes Ökosystem zu erreichen, in dem natürliche Prozesse ungestört ablaufen können“. Die zugehörigen Managementprinzipien sind für das gemeinsame Man-

agement des Wattenmeeres von fundamentaler Bedeutung:

- Das Prinzip der sorgfältigen Entscheidungsfindung: Entscheidungen sind auf der Grundlage der besten zur Verfügung stehenden Informationen zu treffen;
- Das Vermeidungsprinzip: Möglicherweise schädliche Aktivitäten für das Wattenmeer sollten vermieden werden;
- Das Vorsorgeprinzip: Es sind Maßnahmen zu ergreifen, um Aktivitäten zu vermeiden, bei denen davon auszugehen ist, daß sie einen erheblichen schädlichen Einfluss auf die Umwelt haben, auch wenn wissenschaftlich nicht vollständig nachgewiesen ist, daß die Wirkungen in ursächlichem Zusammenhang mit den Aktivitäten stehen;
- Das Verlagerungsprinzip: Für das Wattenmeer schädliche Aktivitäten sind in Bereiche zu verlagern, in denen sie sich weniger auf die Umwelt auswirken;
- Das Ausgleichsprinzip: Für schädliche Auswirkungen einer Aktivität, die nicht vermieden werden kann, müssen Ausgleichsmaßnahmen ergriffen werden; in den Teilen des Wattenmeeres, in denen dieser Grundsatz noch nicht umgesetzt worden ist, werden Ausgleichsmaßnahmen angestrebt;
- Das Wiederherstellungsprinzip: Soweit möglich, sollten Teile des Wattenmeeres wiederhergestellt werden, sofern durch vergleichende Untersuchungen nachgewiesen werden kann, dass die gegenwärtige Situation nicht optimal ist und daß der Originalzustand wahrscheinlich wiederhergestellt werden kann;
- Das Prinzip des Standes der Technik und der Besten Umweltpraxis entsprechend der von der Pariser Kommission vorgenommenen Definition.

Ein sehr grundlegendes Prinzip besteht darin, dass unzumutbare Beeinträchtigungen der Interessen der örtlichen Bevölkerung und von deren traditionellen Nutzungen im Wattenmeergebiet zu vermeiden sind. Alle Benutzerinteressen sind vor dem Hintergrund des Schutzzwecks im Allgemeinen sowie im jeweiligen Einzelfall ausgewogen und sachgerecht zu prüfen.

Wie oben hervorgehoben, sind die trilateralen politischen Maßnahmen und Managementregelungen in Bezug auf den Schutz darauf ausgerichtet, die Erhaltung der gesamten Vielfalt der zu einem natürlichen und dynamischen Wattenmeer gehörenden Habitattypen zu erreichen. Jedes dieser Habitats benötigt eine bestimmte Qualität,

die sich durch ein sachgerechtes Management des Gebiets erzielen lässt. Diese Qualität lässt sich an bestimmten charakteristischen Strukturen, dem Vorhandensein bestimmter Organismen, dem Fehlen von Störungen und toxischen Effekten sowie den chemischen Verhältnissen in dem Lebensraum nachweisen.

Für das gemeinsame Management werden sechs Habitattypen unterschieden:

- die Offshore-Zone ;
- die Strände und Dünen;
- der Tidebereich;
- die Salzwiesen;
- die Ästuare;
- das Ländliche Gebiet.

Für die ersten fünf dieser Habitats wurden ökologische Ziele festgelegt, um die Fläche, die als natürlich, dynamisch und ungestört gelten kann, zu erhalten und auszuweiten, einschließlich von Zielen für Vögel und marine Säuger. Diese Ziele adressieren in gleicher Weise den Erhalt des außergewöhnlichen universellen Wertes des angemeldeten Gebietes im Sinne der Kriterien für die Einschreibung (vii, ix,x).

Für das ländliche Gebiet auf den Inseln und dem Festland besteht das ergänzende Ziel darin, die Bedingungen für Vögel zu verbessern. Weitere Ziele wurden für Meeressäuger, Vögel und Muschelbänke vereinbart, weil diese wichtige Indikatoren der biologischen Qualität des Ökosystems darstellen. Ebenso wurden Ziele zur chemischen Qualität des Wattenmeeres festgelegt. Diese Ziele lauten im Wesentlichen, dass sich die Konzentrationen natürlich vorkommender Stoffe (z.B. Nährstoffe und Schwermetalle) auf einem natürlichen Niveau bewegen sollen und die Einleitung nicht natürlicher Stoffe, z.B. Pestizide, gleich Null sein soll.

Die ökologischen Ziele gelten für das gesamte Wattenmeerkooperationsgebiet. Es gibt jedoch Unterschiede beim Umfang, in dem die Ziele verwirklicht werden, abhängig von dem Ergebnis der Abwägung von Naturschutzbelangungen und den Interessen menschlicher Nutzung. Der Wattenmeerplan gilt für das gesamte Wattenmeergebiet und erstreckt sich auch auf Gebietsteile, die nicht in ihrer Gesamtheit Bestandteil nationaler Schutzgebiete sind, z.B. Ästuare, Dünen und die Offshore-Zone. Gemeinsame Regelungen für einen umfassenden Schutz des Wattenmeeres wurden für nahezu alle menschlichen Aktivitäten getroffen. Der Wattenmeerplan hebt zudem hervor, dass nachhaltige menschliche Aktivitäten in dem Gebiet auch in Zukunft möglich bleiben.

## ZIELE FÜR LEBENSÄÄUME UND ARTEN

### SALZWIESEN

- Vergrößerung der natürlichen Salzwiesenfläcbe,
- Verbesserung der natürlichen Morphologie und Dynamik, einschließlich natürlicher Entwässerungsbedingungen für künstlich geschaffene Salzwiesen, unter der Voraussetzung, dass die bestehende Fläche nicht verringert wird,
- Naturnäheres Vegetationsgefüge bei künstlich geschaffenen Salzwiesen, auch in der Pionierzone;
- Günstige Bedingungen für Zug- und Brutvögel.

### TIDEBEREICH

- Natürliche Dynamik im Tidebereich,
- Vergrößerung von geomorphologisch und biologisch ungestörten Watten- und Sublitoralflächen,
- Vergrößerung der Fläche und natürlichere Verteilung und Entwicklung von natürlichen Muschelbänken, Sabellaria-Riffen und Seegras (*Zostera*)-Wiesen,
- Lebensfähige Bestände und ein natürliches Reproduktionsvermögen, einschließlich des Überlebens der Jungtiere, beim Seehund und bei der Kegelrobbe,
- Günstige Voraussetzungen für Zug- und Brutvögel:
  - günstige Nahrungsverfügbarkeit;
  - natürlicher Bruterfolg;
  - ungestörte Rast- und Mauseergebiete von ausreichender Größe;
  - natürliche Fluchtdistanzen.

### STRÄNDE UND DÜNEN

- Verbesserung der natürlichen Dynamik von Stränden, Primärdünen, Strandebenen und Primärdünentälern in Verbindung mit der Offshore-Zone;
- Eine zunehmende Gewährleistung der natürlichen Vegetationsfolge (Sukzession);
- Günstige Bedingungen für Zug- und Brutvögel.

### ÄSTUARE

- Schutz wertvoller Teile der Ästuarare;
- Erhaltung und nach Möglichkeit Wiederherstellung der Flussufer in ihren natürlichen Zustand.

### OFF-SHORE ZONE

- Förderung einer natürlichen Morphologie, auch in bezug auf die Außendeltas zwischen den Inseln;
- Gute Nahrungsverfügbarkeit für Vögel;
- Lebensfähige Bestände und ein natürliches Reproduktionsvermögen für den Seehund, die Kegelrobbe und den Schweinswal.

Projekte und Initiativen sind ebenfalls Bestandteil des Wattenmeerplans. Dabei wurde im Einklang mit dem Zielkonzept bereits zum Zeitpunkt der Beschließung des Wattenmeerplans im Jahr 1997 eine Reihe von Projekten und Maßnahmen vereinbart. Die Projekte beziehen sich im Wesentlichen auf weitere Untersuchungen, wohingegen es sich bei den Maßnahmen um konkrete Vorgehensweisen für ein verbessertes Management handelt. Größtenteils sind diese Projekte und Maßnahmen

bereits verwirklicht.

Der Erhaltungszustand des angemeldeten Gebietes wird regelmäßig im Rahmen des trilateralen Monitoring- und Bewertungsprogramms (Trilateral Monitoring and Assessment Program – TMAP) und ergänzender Erhebungen überprüft und dargestellt. Das TMAP ist ein integriertes gemeinsames Monitoringprogramm der drei Wattenmeeranrainerstaaten Niederlande, Deutschland und Dänemark (§ 33 der Ministererklärung der 6. Trilateralen Regierungskonferenz 1991) Der Wattenmeerplan ist mit dem in Kapitel 6 beschriebenen trilateralen Monitoring- und Bewertungsprogramm verknüpft. Beim TMAP wird das Wattenmeer im Einklang mit dem Konzept des Wattenmeerplans überwacht und eine ständige Beurteilung des Zustands des Wattenmeeres und der Umsetzung des Wattenmeerplans ermöglicht. Dabei werden periodische Qualitätszustandsberichte veröffentlicht, die auf der Basis der im Rahmen des TMAP erfassten Daten eine umfassende Beurteilung des Zustands des Ökosystems Wattenmeer darstellen. Bisher wurden vier Qualitätszustandsberichte einschließlich des Entwicklungsberichts von 1991 veröffentlicht.

Die Umsetzung des Wattenmeerplans wird seit 1997 auf jeder Folgekonferenz im Zusammenhang mit den Qualitätszustandsberichten und der in öffentlichen politischen Bewertungsberichten abgegebenen Beurteilung nach Politik- und Management-Gesichtspunkten geprüft. Der Wattenmeerplan unterliegt somit einer periodischen Überprüfung seiner Umsetzung nicht nur in einem fachlichen Rahmen, sondern auch auf höchster politischer Ebene, womit sichergestellt ist, dass der Wattenmeerplan auch auf staatlicher Ebene umgesetzt wird (siehe Erklärung von Schiermonnikoog 2005).

Der Wattenmeerplan wird weiterentwickelt und der Wattenmeerkonferenz 2010 vorgelegt, entsprechend den Regelungen der EU-FFH-, Vogelschutz- und Wasserrahmenrichtlinie. Er wird weiterhin als unentbehrliches Element des Managementsystems für das angemeldete Gebiet fortbestehen.

Als Folge des oben genannten Abkommens zum Schutz der Seehunde im Wattenmeer gilt seit 1991 ein Schutz- und Managementplan, der in regelmäßigen Abständen überarbeitet wird. Der Seehundmanagementplan (SMP) beschreibt die Managementmaßnahmen, die zur Umsetzung der Regelungen des Seehundabkommens in Verbindung mit den im Wattenmeerplan festgelegten Zielen notwendig sind. Der SMP enthält zudem Projekte und Maßnahmen, die im Planungszeitraum gemeinsam oder durch die (bzw. eine der)

Braundünen auf Spiekeroog (Photo: Imke Zwoch).



Vertragsparteien zu verwirklichen sind. Beim SMP handelt es sich um den einzigen artbezogenen gemeinsamen Managementplan im Rahmen der Wattenmeerkooperation.

Zur Einbeziehung von Interessengruppen sind Beratungsgremien eingerichtet worden. Trotz der Unterschiede in Zusammensetzung und Aufgabenstellung sind diese Gremien sehr wichtig in allen Fragen der Befassung und Beratung zu Wattenmeerfragen und zur Einbeziehung lokaler und regionaler Interessenvertretungen beim Schutz und Management des angemeldeten Gebietes.

Das Wattenmeerforum (WSF) ist ein Zusammenschluss von Interessenvertretern regionaler und lokaler Parlamente und wichtiger Sektoren der Wattenmeerregion. Das Wattenmeerforum hat Vorschläge für eine nachhaltige Entwicklungsstrategie der Wattenmeerregion unter Berücksichtigung des derzeitigen Schutzniveaus im Wattenmeer unterbreitet.

### Umsetzung

Die nationalen Managementsysteme, der Wattenmeerplan und die relevanten EU-Richtlinien sind wesentliche Elemente für das Management des Wattenmeeres. Die Beschaffenheit und die Anwendung des Wattenmeerplanes auf trilateraler Ebene und die Umsetzung der EU-Richtlinien sind bereits oben beschrieben. Die Vertragsparteien gehen dabei geringfügig unterschiedlich vor in dem Sinne, dass sich die formelle Umsetzung, jedoch nicht die Inhalte und Ergebnisse unterscheiden.

Die Einbeziehung von Interessengruppen, die

Bereitstellung von Ressourcen und Kapazitäten, der Umsetzungszeitraum, Monitoring, Bewertung und Rückkopplung sind für die Umsetzung sichergestellt. Darüber hinaus ist für die Durchführung die notwendige Genauigkeit bereits kurzfristig sichergestellt. Im Fall von Unfällen wird das vorhandene System der Katastrophenabwehr (5d) aktiviert, welches durch regelmäßige Übungen effektiv ausgebildet ist. Die geschilderten Systeme unterliegen einer regelmäßigen Prüfung und Anpassung.

In Deutschland liegt die Zuständigkeit für die Umsetzung und Durchsetzung von Maßnahmen im Rahmen des nationalen Managementsystems in der Verantwortung der Bundesländer. Schleswig-Holstein und Niedersachsen haben in 1985 und 1986 Nationalparks eingerichtet. Die Vereinbarungen des Wattenmeerplanes werden durch die Nationalparkgesetze in Verbindung mit den Richtlinien und der mit den Nationalparkgesetzen festgelegten Managementstruktur umgesetzt. Dabei überwachen die nationalen Behörden die Verwirklichung der Politik- und Managementvereinbarungen. Jeder Nationalpark hat eine eigene Verwaltung, die für die Umsetzung und den Vollzug der Managementregelungen verantwortlich ist.

Nationalparkkuratorien bzw. -beiräte repräsentieren die lokalen Behörden und die wichtigsten Interessenvertreter in Schleswig Holstein bzw. Niedersachsen. Die Einbeziehung der Interessenvertretungen hat das Ziel, die Nationalparkverwaltungen in Grundsatzfragen und langfristigen Planungen zu beraten.



In Deutschland kombiniert das regionale Management zur Unterstützung der Nationalparkgesetze sektorale Strategien auf unterschiedlichen Ebenen. Dies reicht vom Vollzug gesetzlicher Instrumente wie Verordnungen z.B. wie der zum Befahren der Bundeswasserstraßen in Nationalparks der Nordsee, über vertragliche Regelungen mit Gemeinden bis hin zu freiwilligen Vereinbarungen zwischen den Nationalparkverwaltungen und einzelnen Interessengruppen. Regelmäßige gemeinsame Evaluierungen haben gezeigt, dass diese Instrumentarien erfolgreich zum Interessenausgleich der Partner beitragen. Auf der Basis der Ergebnisse des Trilateralen Monitoring- und Bewertungsprogramms wird das regionale Management regelmäßig überprüft, was eine angemessene Nachjustierung des Managements ermöglicht. Dies wird in enger Zusammenarbeit mit den betroffenen Nutzern durchgeführt.

Für den niederländischen Teil des angemeldeten Gebietes gilt im Rahmen des PKB und des Naturschutzgesetzes (1998) ein komplexes Managementsystem, welches den Wattenmeerplan in nationale Managementmaßnahmen umsetzt. Dieses umfassende Managementsystem besteht aus einem Managementplan, einem Umsetzungsplan und einem Vollzugsprogramm. Das System basiert auf einer gemeinsamen Vision über die einzigartigen Werte und die dazugehörigen Schutzbestimmungen.

Der PKB enthält eine Entwicklungsperspektive bis 2030. Auf der Basis dieser Entwicklungsperspektive legt der Regionale Wattenmeerkoordinierungsrat (RCW) einen gemeinsamen Bewirtschaftungs- und Entwicklungsplan („B&O-Plan“) für das Wattenmeer fest. Der Gemeinschaftscharakter ist das Ergebnis der gemeinsamen Abstimmung unterschiedlicher Managementaspekte zwischen den jeweils betroffenen Behörden (Rechtsinstrumente, Erhaltung und Überprüfung, Überwachung, Information und Kenntnisvermittlung) sowie der Integration aller Managementinformationen und Karten. Ziel dabei ist die Integration der Managementpläne aus den Vorgaben des novellierten Naturschutzgesetzes von 1998 und der EU-Wasserrahmenrichtlinie in den B&O Plan. Der Managementplan zeigt, wie der PKB, der provinzübergreifende Politikplan für das Wattenmeer sowie verschiedene staatliche Memoranden zum Wattenmeer konkret realisiert werden. Beim Managementplan handelt es sich zudem um einen Beurteilungsrahmen, der bei der Prüfung von Anträgen auf eine Zulassung oder Ausnahmeregelung



Salzwiesenpriel auf  
Wangerooge  
(Photo: Imke Zwoch).

heranzuziehen ist. Der B&O-Plan wird mindestens bis Ende 2010 gelten. Der B&O-Plan wird mindestens alle sechs Jahre in enger Abstimmung mit den relevanten Interessengruppen überarbeitet.

Auf der Basis des B&O-Plans wird ein neues Wattenmeer-Umsetzungsprogramm ausgearbeitet, in welchem die für die nächsten sechs Jahre geplanten Maßnahmen und Tätigkeiten beschrieben sind. Darüber hinaus wird in regelmäßigen Abständen ein Bericht über das Wattenmeer-Umsetzungsprogramm erstellt, worin auf die Realisierung des Umsetzungsprogramms eingegangen wird. Zudem wird ein neues Wattenmeer-Vollzugsprogramm erarbeitet, welches die anzuwendenden Vollzugsverfahren beschreibt. Diese Pläne und Programme werden vom RCW festgelegt. Dabei sorgt der RCW dafür, dass die verschiedenen Vollzugsmaßnahmen effizient aufeinander abgestimmt werden.

Für den Nationalpark Schiermonnikoog gilt der Managementplan Nationalpark Schiermonnikoog 1999-2008. Dieser Managementplan beschreibt die Ziele und Ausgangspunkte für die Nutzung und das Management des Nationalparks. Er bildet den Beurteilungsrahmen für das Projektprogramm. Auch für den Nationalpark „De Duinen“ auf Texel ist ein Managementplan in Kraft.

Tabelle 5.2:  
Quellen und Umfang der  
Finanzierung 2007.

Staat	Quelle	Betragshöhe Staat
Deutschland: Nationalparkverwaltungen und Servicestellen (Informationszentren, Aufsichtskräfte) und nichtstaatliche Organisationen	Staatliche Stellen	9.293.000 EUR
Niederlande: Nationale und regionale Behörden, Service- und Koordinierungsstellen sowie nichtstaatliche Organisationen	Staatliche Stellen	8.400.000 EUR
Gemeinsames Wattenmeersekretariat	Staatliche Stellen	640.000 EUR

## 5.f Quellen und Höhe der Finanzierung

Berücksichtigt man alle Mittel für laufende Schutz- und Managementmaßnahmen einschließlich Durchsetzung, Umweltbeobachtung, Kommunikation und Umweltbildung, Forschung sowie die Tätigkeiten im Zusammenhang mit trilateralen und internationalen Arbeiten, so ist die für das angemeldete Gebiet verfügbare Finanzierung als komplex zu bezeichnen. Die Finanzierungsquellen verteilen sich über eine Vielzahl von Stellen und Institutionen, was es besonders erschwert, die für das angemeldete Gebiet jährlich insgesamt verfügbaren Mittel und deren Quellen exakt zu beziffern. Die Übersicht zu den Quellen und zum Umfang der Finanzierung wurde daher auf die Mittel, welche für den Schutz und das Management des Gebietes in Bezug auf die Schutzziele für das angemeldete Wattenmeer direkt verfügbar sind, sowie auf die unmittelbar zuständigen Stellen und Organisationen beschränkt. Dabei wurden Finanzierungsquellen, die zu den jährlichen Zuwendungen durch staatliche Stellen und nichtstaatliche Institutionen hinzukommen, so weit wie möglich ebenfalls aufgeführt. Der Übersicht in Tabelle 5.2 ist der Umfang der verfügbaren Finanzierung zu entnehmen. Die Zuwendungen werden jährlich durch die zentralstaatlichen Parlamente und die Landesparlamente beschlossen und können sich im Lauf der Zeit ändern.

Wie oben beschrieben, wurden Betreuungsaufgaben im schleswig-holsteinischen Wattenmeer vertraglich an nichtstaatliche Organisationen delegiert. Diese nichtstaatlichen Organisationen betreiben einige Informationszentren und betreuen bestimmte Gebiete des Nationalparks. Vom Land Schleswig-Holsteins erhalten sie eine entsprechende Förderung.

Von dem Betrag in Höhe von knapp 3 Mio. EUR für die Nationalparkverwaltung in Niedersachsen fallen 1.010.000 EUR für die Unterhaltung von 14 Besucherzentren an.

1994 wurde vom Land Niedersachsen zusammen mit den Firmen Statoil und Ruhrgas die

Niedersächsische Wattenmeerstiftung mit einer Grundeinlage von rund 25 Mio. EUR und einer jährlichen Auszahlungsquote von rund 1 Mio. EUR gegründet. Die Stiftung unterstützt wissenschaftliche Projekte und Aktivitäten, mit denen der Erhaltungszustand des Wattenmeeres verbessert werden soll, oder Projekte in Zusammenhang mit alternativer Energie.

In den Niederlanden wurde ein Wattenmeerfonds eingerichtet. Über den Wattenmeerfonds stellt der niederländische Staat in den nächsten 20 Jahren 800 Mio. EUR zur Verfügung.

Die wichtigsten Ziele des Wattenmeerfonds bestehen in der Förderung von Aktivitäten, welche:

- die natürlichen Werte der Natur und Landschaft des Wattenmeergebiets verbessern;
- externe Gefährdungen des natürlichen Reichtums des Wattenmeeres vermindern oder beseitigen;
- zu einer nachhaltigen Entwicklung im Wattenmeergebiet oder in erheblichem Umfang zu einer Umstellung auf einen nachhaltigen Energiehaushalt im Wattenmeergebiet und in den Nachbargebieten (Groningen, Friesland und nördlicher Teil von Noord-Holland) beitragen;
- die Entwicklung eines effizienten und nachhaltigen Wissensmanagements für das Wattenmeergebiet fördern.

Das Kapital stammt aus der Erdgasgewinnung (750 Mio. EUR) und aus öffentlichen Mitteln (50 Mio. EUR). Auch die Antragsteller selbst haben zur Finanzierung ihres Projekts beizutragen (Kofinanzierung). Dadurch werden die Nettoinvestitionen erhöht. Somit rechnet die Regierung in den nächsten 20 Jahren mit einem finanziellen Impuls von über 1 Milliarde EUR.

Die Regierung wird einen Investitionsplan auflegen, in dem die am Ende des Finanzierungszeitraums von 20 Jahren vorgesehene Situation u.a. auf der Basis des PKB beschrieben wird. Damit bezweckt die Regierung die Finanzierung von Projekten, die am Ende des Finanzierungszeitraums (nach 20 Jahren) sichtbar zur Verbesserung und

Erhaltung des Wattenmeergebiets beigetragen haben. In den ersten fünf Jahren dieses Zeitraums werden insbesondere Projekte finanziert, welche dringlich, vorbildlich und kurzfristig ergebnisträchtig sind. Beim Projektprüfverfahren werden die regionalen Verwaltungsstellen dabei eine prominente Beratungsrolle spielen.

Wie oben angedeutet, sind die für das angemeldete Gebiet verfügbaren Mittel weit höher, wenn weitere Finanzierungen berücksichtigt werden. So ist die Finanzierung von Forschungsinstituten mit Forschungsaufgaben im Gebiet in der Übersicht nicht enthalten. Da das angemeldete Gebiet für die Forschung und Überwachung in den betreffenden Ländern ein überaus wichtiges, wenn nicht das wichtigste Naturgebiet darstellt, ist die Finanzierung sehr umfangreich. Dies betrifft sowohl jährliche Mittel im Rahmen üblicher staatlicher Zuwendungen als auch Projektfinanzierungen. Auf letztere entfällt der überwiegende Teil der Mittel.

Darüber hinaus stehen auch Mittel beispielsweise aus Fonds der Europäischen Union zur Verfügung, z.B. das speziell für Natura-2000-Gebiete vorgesehene LIFE-Programm oder das für die Entwicklung ländlicher Gebiete aufgelegte Programm LEADER+. Diese Mittel werden allerdings nur konkreten Projekten zugewiesen. Zu den Projekten, welche Mittel aus dem LIFE-Programm erhalten haben, zählen beispielsweise das Besucherinformationssystem im schleswig-holsteinischen Teil des angemeldeten Gebiets, das trilaterale Seehund-Projekt nach der Seehund-Epidemie von

1988 oder das DEMOWAD-Projekt zur Datenverarbeitung im Rahmen des TMAP.

In der Übersicht ebenfalls weitgehend nicht enthalten sind die Beiträge zum Management des Gebietes, die durch nicht für den Naturschutz zuständige Behörden geleistet werden.

## 5.g Quellen für Fachwissen und Ausbildung in Techniken der Erhaltung und des Managements

Der Umfang der Sachkenntnis und Wissensvermittlung zu dem angemeldeten Gebiet ist ganz erheblich. Zunächst ist in den Nationalparkverwaltungen und bei den Naturschutzbehörden eine umfangreiche Sachkenntnis vorhanden. Die mit dem Schutz und Management des angemeldeten Gebietes in diesen Institutionen befassten Mitarbeiter verfügen über Hochschulabschlüsse und sind hochqualifiziert. Auch die im täglichen Management tätigen Kräfte sind in Stellen mit jahrzehntelanger einschlägiger Erfahrung beschäftigt. Darüber hinaus gibt es in dem Gebiet eine lange Tradition ökologischer Forschungen durch weltweit anerkannte Institute und Organisationen. Vor einer Generation führte dies zur Veröffentlichung der bereits genannten Schrift „Ecology of the Wadden Sea“, worin alle Erkenntnisse erfasst sind, die von Forschern und Fachleuten zu allen relevanten Themen und Fragestellungen in Bezug auf das Wattenmeer erarbeitet



Vogelbeobachtungshütte auf der Engelsmanplaat (Photo: Jan Hunemann).

wurden. Diese Publikation war ein entscheidendes Element für den Beginn des Ökosystem-Schutzes des angemeldeten Gebietes.

Seit der Veröffentlichung von „The Ecology of the Wadden Sea“ wurden umfangreiche Forschungsprogramme fortgeführt und intensiviert. So wurden in den 1980er und 1990er Jahren weitreichende Ökosystem-Forschungsprogramme sowohl im niederländischen als auch im deutschen Teil des angemeldeten Gebietes durchgeführt. Ziel der deutschen Projekte war die Entwicklung wissenschaftlicher Grundlagen für den Schutz des Ökosystems Wattenmeer unter Berücksichtigung von Konflikten zwischen Nutzungen und Schutz. Zu den Projektmaßnahmen zählten eine Analyse der natürlichen Dynamik der Region, die Identifizierung und Interpretation der Prozesse, die für die Ausbreitung von Pflanzen und Tieren bestimmend sind, sowie die Erarbeitung mathematischer Modelle für die Beschreibung des regionalen Systems.

### Schleswig-Holstein

Die Nationalparkverwaltung hat mit allen einschlägigen Forschungsinstitutionen in dem Gebiet Kooperationsverträge geschlossen, z.B. mit der Wattenmeerstation Sylt des Alfred-Wegener-Instituts in Bremerhaven, den Universitäten Kiel (Forschungs- und Technologiezentrum (FTZ) Büsum) und Hamburg sowie dem GKSS-Forschungszentrum in Geesthacht. Direktkontakte bestehen auch mit der Fachhochschule Westküste, den Pädagogischen Hochschulen Kiel und Flensburg, den Universitäten Osnabrück und Bremen und dem Niederländischen Institut für Meeresforschung (Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee – NIOZ).

Die Nationalparkverwaltung führt in Zusammenarbeit mit verschiedenen Touristikeinrichtungen und Dienstleistern regelmäßig Schulungen für „Multiplikatoren“ durch. Durch diese Veranstaltungen werden die Teilnehmer zu den jüngsten Entwicklungen auf den neuesten Stand gebracht und über die Ziele des Nationalparks und Biosphärenreservats informiert. Zu den Teilnehmern gehören Mitarbeiter von Naturschutzverbänden, Zivildienstleistende, Absolventen eines Freiwilligen Ökologischen Jahrs, Wattführer, Mitarbeiter von Schifffahrtsunternehmen sowie Vertreter von Nationalpark-Gemeinden und den Jugendherbergen des Gebiets. Spezielle Schulungen werden auch für ehrenamtliche Nationalparkführer und für Vollzeit-Ranger des Nationalpark-Dienstes angeboten. Ein besonderer Schwerpunkt dieser Maßnahmen liegt auf der Erläuterung des Gleichgewichts zwischen Schutz und Nutzungen

im Nationalpark.

Darüber hinaus sind in nichtstaatlichen Organisationen, z.B. Naturschutzorganisationen, vielfältige Sachkenntnisse vorhanden, da diese teilweise seit Jahrzehnten in dem Gebiet tätig sind, sowie bei Einheimischen, die das Gebiet nach offizieller Ernennung zum Nationalparkwart ehrenamtlich betreuen.

### Niedersachsen

Seit den dreißiger Jahren ist das Wattenmeer in Niedersachsen Gegenstand intensiver ökologischer und hydrologischer Forschungen verschiedener Institutionen, darunter das Forschungszentrum Küste des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küstenschutz und Naturschutz, der Forschungsstelle Senckenberg am Meer in Wilhelmshaven, des Instituts für Vogelforschung Wilhelmshaven und der Universität Oldenburg. Die Forschungsergebnisse wurden in zahlreichen wissenschaftlichen Publikationen veröffentlicht. Untersuchungen wurden in allen Teilsystemen des Ökosystems Wattenmeer durchgeführt (offene Wattflächen, Salzwiesen, Strände und Dünen). Forschungsschwerpunkte waren dabei die Hydrodynamik, Morphodynamik, Sedimentologie, Flora und Vegetation sowie faunistische Bestandserhebungen, insbesondere im Makrozoobenthos und bei Wat- und Wasservögeln.

Die Nationalparkverwaltung ist Mitglied von „Terramare, Zentrum für Flachmeer-, Küsten- und Meeresumweltforschung“, Wilhelmshaven, einer wissenschaftlichen „Dach“-Institution der Küsten- und Meeresforschungsinstitute Niedersachsens. In den letzten Jahren hat sich die Nationalparkverwaltung besonders auf die Verbesserung von Fernerkundungsverfahren für terrestrische Habitate (Dünen, Salzwiesen) konzentriert. Diese Arbeit wird derzeit intensiviert und auf Untersuchungen von Sublitoral-Habitaten anhand von hydroakustischen Verfahren ausgeweitet.

Ein anderes Projekt namens „Nationalpark-Watt-/Gästeführer“ bietet die Möglichkeit, sich als „Nationalparkführer“ oder „Nationalpark-Watt-/Gästeführer“ zertifizieren zu lassen.

### Niederlande

In den Niederlanden gibt es zahlreiche Forschungs- und Beratungsinstitute mit speziellen Fachkenntnissen, die für den Schutz und das Management des Wattenmeeres relevant sind, z.B. die der Universität Wageningen angegliederten Forschungsinstitute IMARES (Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies) und ALTERRA, das Niederländische Institut für Meeresforschung (NIOZ), das RWS-Institut für Küsten- und Mee-



Exkursion mit einem Nationalpark Ranger  
(Photo: Martin Stock).

resmanagement (RWS RIKZ) sowie die Universität Groningen, die Universität Utrecht, das Institut für Meeres- und Atmosphärenforschung, WL-Delft Hydraulics, TNO, das Niederländische Institut für angewandte Geowissenschaften, Radboud-Universität Nijmegen, NIOO oder das Niederländische Institut für Ökologie – Zentrum für Ästuar- und Meeresökologie.

Unlängst wurde die Wattenmeer-Akademie als Wissenseinrichtung gegründet, welche die Aufgabe hat, eine Bestandsaufnahme des Bedarfs nach wissenschaftlicher Forschung im Wattenmeergebiet zu erstellen, deren Umsetzung zu koordinieren und hierüber die breitere Öffentlichkeit zu informieren. Der Akademie werden fünf wissenschaftliche Mitglieder, die jeweils einen Tag pro Woche für die Akademie tätig sind, sowie eine Hilfskraft angehören. Das Jahresbudget beläuft sich auf knapp 2 Mio. EUR und wird aus dem Wattenmeerfonds finanziert.

Darüber hinaus sind umfangreiche Sachkenntnisse bei sonstigen in dem Gebiet aktiven Privatorganisationen vorhanden, z.B.

- den Organisationen Groninger Landschap, It Fryske Gea, Noord-Hollands Landschap, Staatsbosbeheer und Natuurmonumenten, die Teile des niederländischen Wattenmeeres betreuen;
- der Waddenvereniging, einer nichtstaatlichen Umweltorganisation, die sich dem Schutz und der nachhaltigen Nutzung des Wattenmeeres widmet;

- den Besucherzentren wie Ecomare, Besucherzentrum Nationalpark Schiermonnikoog, Naturzentrum Ameland, Wattenmeerzentrum Pieterburen, Seehund-Rehabilitations- und Forschungszentrum Pieterburen, Naturmuseum Terschelling und Informationszentrum Noordwester.

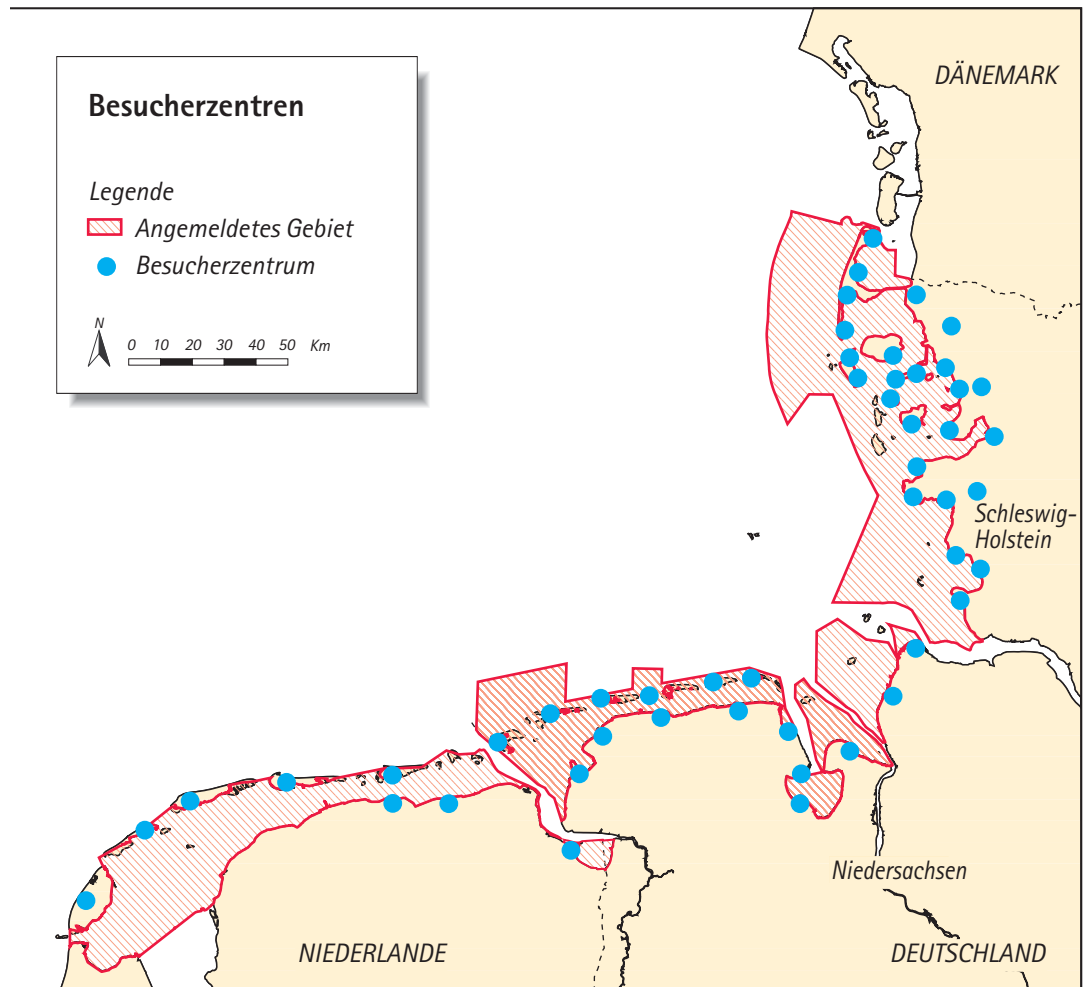
Darüber hinaus verfügen zahlreiche Einheimische, örtliche Organisationen und Vereine über erhebliches praktisches und theoretisches Wissen zu zahlreichen Aspekten und Phänomenen, die für das Gebiet charakteristisch sind.

## 5.h Besuchereinrichtungen und Statistiken

### Einrichtungen

Durch ein ausgedehntes Netz von Informationszentren, Besucherinformationssystemen, Informationen in gedruckter und digitaler Form sowie eine zunehmende Zahl professioneller Führer im Wattenmeer hat sich die Qualität des Naturerlebnisses für Besucher zu deren eigenem Nutzen wie auch zum Vorteil der Natur erheblich verbessert. Die dem angemeldeten Gebiet benachbarten Informations- und Besucherzentren sind der Abbildung 5.6 zu entnehmen. Des Weiteren befindet sich neben und in dem angemeldeten Gebiet ein umfangreiches Netz von Informationstafeln und Schildern an Stellen, die von Besuchern aufgesucht und zu Naturbeobachtungen genutzt

Abbildung 5.6:  
Besucherzentren in und am  
angemeldetem Gebiet.



werden sollen, oder an den speziell zur Information und zum Naturgenuss für Besucher angelegten zahlreichen Lehrpfaden, wobei gleichzeitig Störungen des Gebietes minimiert werden.

Umfangreiche Informationen zum Wattenmeer stehen – auch für Besucher des angemeldeten Gebiets – darüber hinaus elektronisch zur Verfügung. Der gemeinsame Link zu allen Aspekten trilateraler Wattenmeer-Angelegenheiten ist die Website des Gemeinsamen Wattenmeersekretariats [www.waddensea-secretariat.org](http://www.waddensea-secretariat.org). Als deutschsprachiger Link zu dem angemeldeten Gebiet ist die Nationalpark-Website (<http://www.nationalpark-wattenmeer.de>) verfügbar. Diese Website enthält Informationen zu praktisch allen Aspekten von Schutz und Management des deutschen Wattenmeeres und zu den Tätigkeiten der Nationalparkverwaltungen.

Der in niederländischer Sprache bestehende Link zum angemeldeten Gebiet wird von „Interwad“ bereitgestellt. Diese Organisation pflegt und betreibt die Website [www.waddenzee.nl](http://www.waddenzee.nl). Diese

Website stellt einen Brennpunkt für Informationen, Fragen, Antworten und Meinungen zum Wattenmeer dar. Interwad wird von der zentralstaatlichen Ebene sowie den Provinzen und Kommunen finanziert, die dem Wattenmeer benachbart sind. Die Ziele von Interwad sind Öffentlichkeitsarbeit, Sensibilisierung und Diskussionsbeiträge zu allen Aspekten mit Bezug zum Wattenmeer. Eine Reihe von Organisationen, die sich zum Wattenmeer politisch betätigen, sind Partner von Interwad.

### Schleswig-Holstein

An der Küste und auf den Inseln des Gebiets einschließlich der Halligen befindet sich eine ganze Reihe von Umweltinformationseinrichtungen. In diesen Einrichtungen wird Einheimischen wie Besuchern eine breite Palette von Veranstaltungen, Führungen und Ausflügen zu einschlägigen Zentren angeboten. Im Rahmen des Pädagogischen Zentrums Nationalpark (PZN) wurde ein „Lernstandortekatalog“ ausgearbeitet, in dem sämtliche verfügbaren Leistungen in einer klar

strukturierten Weise aufgeführt sind.

Die in und am angemeldeten Gebiet gelegenen Informationszentren werden auf der Basis eines gemeinsamen Konzepts betrieben und haben ihre verschiedenen Themenschwerpunkte aufeinander abgestimmt, wobei mittlerweile jedes von ihnen spezielle Schwerpunktbereiche zum Ökosystem Wattenmeer sowie Führungen im Gebiet und in dessen Nachbarschaft anbietet. Das größte und wichtigste Informationszentrum ist das Nationalparkzentrum „Multimar Wattforum“ in Tönning. Mit einer Ausstellungsfläche von rund 2.300 m<sup>2</sup> sowie etwa 200.000 Besuchern jährlich ist es eines der größten Informationszentren in deutschen Schutzgebieten und eine der wichtigsten Touristenattraktionen in Schleswig-Holstein. Verschiedene kleinere Zentren, die an der Küste und auf den Inseln verstreut sind, werden von der Nationalparkverwaltung, verschiedenen nichtstaatlichen Organisationen und Kommunen häufig in Zusammenarbeit betrieben und jährlich von insgesamt knapp 800.000 Gästen besucht. Teilweise werden von ihnen auch Kurse mit Übernachtungsmöglichkeiten für Schulen und Universitäten angeboten.

An den Eingängen zum Nationalpark werden die Besucher durch eine Reihe von Pavillions, Schildern und Karten im Rahmen des Besucherinformationssystems durch das Gebiet geleitet und über das Wattenmeer informiert. Die Informationen wurden sämtlich auf ihre jeweiligen Standorte individuell zugeschnitten. Das Besucherinformationssystem (BIS) bietet spezielle Informationen und trägt zur Minimierung von Störungen und zur Verbesserung des Schutzes für brütende, rastende und mausernde Vögel bei.

### Niedersachsen

Insgesamt gibt es 16 Informationseinrichtungen – 2 größere Besucherzentren in Wilhelmshaven und Cuxhaven sowie 14 Infohütten auf den Ostfriesischen Inseln und auf dem Festland.

Diese Einrichtungen, die gegenüber den Kom-

munen rechenschaftspflichtig sind, werden im Regelfall gemeinsam mit einem Naturschutzverband betrieben. Bei 14 dieser Zentren subventioniert Niedersachsen derzeit Personalkosten im Gesamtumfang von rund 0,9 Mio. . Die Anzahl der Besucher dieser Einrichtungen ist mit 600.000 bis 700.000 jährlich seit Jahren gleichbleibend hoch. Auf Gruppen, insbesondere Schulklassen sowie Personen im Bildungsurlaub, entfallen rund 15% dieser Besucher.

Alle Einrichtungen betreiben zudem einen kleinen Laden, in dem die Besucher Broschüren und Souvenirs kaufen können. Den Besuchern stehen in allen Informationszentren und Infohütten sanitäre Einrichtungen zur Verfügung. Zusätzlich zu diesen 16 Besucherzentren gibt es 13 regionale und lokale Bildungs- und Wissenszentren in dem Gebiet.

An Stellen mit hohem Besucheraufkommen, z.B. auf den großen Parkplätzen für die Inselbesucher, an den Fähranlegestellen oder an allen sonstigen Orten, an denen der Naturschutz eine besondere Betreuung und genauere Lenkung der Besucher erfordert, wurden Informationstafeln aufgestellt. Die Anzahl der Informationstafeln beläuft sich derzeit auf rund 250. Darüber hinaus gibt es Naturerlebnispfade für spezielle Themen, auf denen der Besucher über ökologische Fragen informiert wird.

Die Nationalparkverwaltung stellt eine große Zahl von Informationsbroschüren bereit, die von den Besuchern per Post angefordert werden können oder in Informationseinrichtungen und zahlreichen Kommunalbehörden erhältlich sind.

### Niederlande

Innerhalb und am Rande des Wattenmeeres werden vielfältige Informationsveranstaltungen angeboten, z.B. Führungen, Ausflüge per Fahrrad, Boot oder Planwagen, Vorträge, Filmvorführungen, Diashows oder Exkursionen ins Watt. An verschiedenen Stellen des Gebiets gibt es Unterstände für die Beobachtung von Vögeln, Informationstafeln und markierte Routen.

Staat/Behörden	Personalbestand
Deutschland: Nationalparkverwaltungen und Servicestellen (Informationszentren, Ranger)	159
Niederlande: Zentralstaatliche Ebene, regionale und kommunale Koordinierungsstellen	54
Gemeinsames Wattenmeersekretariat	6
<b>Gesamt</b>	<b>219</b>

Tabelle 5.3: Übersicht zum Personalbestand.

Darüber hinaus sind mehrere Informations- und Besucherzentren vorhanden. Ecomare, das Zentrum für das Wattenmeer und die Nordsee, liegt im Dünen-Nationalpark von Texel. Dessen Ziel ist die Steigerung des öffentlichen Bewusstseins an der Erhaltung und Wiederherstellung natürlicher und kultureller Werte (Landschaften, Ökosystem, Arten) in der Wattenmeerregion und der Nordsee mit Schwerpunkt auf Texel. Das Zentrum wird jedes Jahr von nahezu 300.000 Interessierten besucht.

Ecomare enthält

- ein Besucherzentrum mit Informationen zu Natur und Kultur auf Texel (auch zum Nationalpark);
- die erste Seehundaufzuchtstation der Niederlande mit einer ständigen Robbenkolonie;
- eine regionale Vogelschutzstation für verölte oder anderweitig verunglückte Vögel;
- ein Museum mit zahlreichen Exponaten;
- eine Unterwasserhalle mit großen Seeaquarien;
- ein Zentrum für Natur- und Umweltinformationen mit Exkursionen und Naturprogrammen;
- ein Informationszentrum für das Watt, die Küste und die Nordsee.

Die anderen Besucherzentren auf Schiermonnikoog, Ameland, Pieterburen einschließlich Seehund-Rehabilitationszentrum, Terschelling, Vlieland, Lauwersmeer und Termunten werden alljährlich von nahezu 450.000 Menschen besucht.

Derzeit arbeiten sieben der Umweltbildungszentren in Deutschland und den Niederlanden (sowie drei Zentren in Dänemark) im Netzwerk der Internationalen Wattenmeerschule (IWSS) zusammen. Die IWSS ist ein grenzübergreifendes Bildungsprojekt für Schulklassen aus den Wattenmeerländern. Die auf Initiative der Wattenmeerkooperation ins Leben gerufene IWSS verfolgt das Ziel, das Bewusstsein für das Wattenmeergebiet als gemeinsames Naturerbe zu steigern und bei jungen Menschen das Verständnis für die Notwendigkeit eines Schutzes und nachhaltigen Managements der Wattenmeerregion als Ganzes zu fördern.

### Besucherstatistiken

Für das angemeldete Gebiet und die benachbarten Gebiete sind sachgerechte Besucherstatistiken besonders schwierig zu erstellen. So kann kaum zwischen Übernachtungsgästen und Tagesbesuchern des Gebiets unterschieden werden, weshalb

statistisch wirklich zuverlässige Zahlen nicht vorliegen. Statistiken zu Übernachtungsgästen sind dem Kapitel 4 zu entnehmen. Werden Besucher des angemeldeten Wattenmeeres und benachbarter Gebiete als Tagesausflügler definiert, sind einige Zahlenangaben möglich. In Niedersachsen hat man die Zahl der Tagesausflügler auf jährlich rund 16,5 Millionen geschätzt (2000). Für den schleswig-holsteinischen Teil dürfte sich diese Zahl auf etwa 10 Millionen belaufen, während im niederländischen Teil ein geringfügig niedrigeres Ausflügleraufkommen zu verzeichnen ist.

Näheres zu Einrichtungen und Statistiken ist auf Anfrage erhältlich.

## 5.i Maßnahmen und Programme in Zusammenhang mit der Präsentation und Werbung für das Gebiet

Umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit für das Wattenmeer ist bereits im Rahmen der aktuellen Präsentation für die Nationalparke und Schutzgebiete vorhanden. Die Werbung für das angemeldete Gebiet ist Bestandteil dieses Marketings.

In Deutschland wird das Gebiet über die bereits vorhandenen Mechanismen präsentiert und beworben, u.a. die Website [www.unesco-welterbe.de](http://www.unesco-welterbe.de). Die regionale Präsentation des Gebietes erfolgt durch amtliche Darstellungen in verschiedenen Medien sowie auf der Ebene laufender Aktivitäten, mit denen die Nationalparke vorgestellt werden. Die wichtigsten Kommunikationskanäle sind die Besucherzentren, die regionalen Tourismusorganisationen, die Websites der zwei Wattenmeer-Nationalparke und damit verknüpfte Darstellungen in örtlichen Medien. Darüber hinaus ist in Schleswig-Holstein die Einrichtung eines regionalen Gremiums für die Präsentation und Bewerbung örtlicher Aspekte des Wattenmeeres als Welterbestätte geplant.

Die niederländische Regierung betrachtet Informationen und Bildungsmaßnahmen als wichtige Voraussetzungen für die Verwirklichung ihrer Wattenmeerpolitik. Daher wird mit den amtlichen Informationen in erster Linie eine größere öffentliche Unterstützung ihrer Politik und deren Klarstellung bezweckt. In Bezug auf Bildungsmaßnahmen wirkt die Regierung in erster Linie als Impulsgeber. Dabei setzt die Regierung zur Kommunikation und Bekanntmachung ihrer Politik möglichst auf Natur- und Umweltschutzverbände sowie Besucherzentren. Strukturell leistet die Regierung allerdings keine Beiträge für die Natur- und Umweltschutzverbände und





Bootstour im Wattenmeer  
(Photo: Klass Kreuijer).

Besucherzentren.

1997 legte der regionale Wattenmeerrat den Rahmenplan Kommunikationsstellen Wattenmeer (KCOW) fest. Ziel dieses KCOW ist eine professionelle Kommunikation durch die betreffenden Behörden. Daher erfüllt dieser KCOW auch Richtlinien für Kommunikationsmaßnahmen dieser Behörden. Dabei werden drei Formen staatlicher Kommunikationsmaßnahmen unterschieden: Politik-Kommunikation, Informationen sowie Natur- und Umweltbildungsmaßnahmen. Auch die oben genannte Interwad-Plattform dient der weiteren Bewerbung des angemeldeten Gebietes.

Das Gemeinsame Wattenmeersekretariat führt verschiedene Tätigkeiten durch, um für das Wattenmeer zu werben, insbesondere im grenzübergreifenden Kontext und auf breiterer internationaler Ebene. Das Sekretariat veröffentlicht in der Reihe „Ecosystem“ regelmäßig Wissenschafts- und Managementberichte sowie Broschüren und Faltblätter zu verschiedenen Themen, z.B. Welterbe, PSSA, Küstenschutz und Meeresspiegelanstieg oder Kulturerbe des Gebiets.

## 5.j Personalbestand (Fach- und Führungskräfte, Techniker, Wartungspersonal)

Die Übersicht zum Personalbestand beschränkt sich auf das Personal staatlicher Organisationen, die mit dem Schutz und Management der Naturwerte des angemeldeten Gebietes unmittelbar befasst sind. Somit sind darin die zahlreichen

Kräfte der in diesem Bereich tätigen nichtstaatlichen Organisationen trotz ihrer entscheidenden Bedeutung für den Schutz des angemeldeten Gebietes nicht enthalten. Exakte Angaben über die gesamte Personenzahl sind jedoch wegen der stark unterschiedlichen Aufgaben nicht möglich. Ebenso wenig sind diejenigen Organisationen berücksichtigt, welche im angemeldeten Gebiet darüber hinaus normale Managementaufgaben ausüben, wie z.B. Naturschutzmanagement, die Unterhaltung von Fahrwassern und Einrichtungen für die Sicherheit der Schifffahrt, polizeiliche Aufgaben und sonstige Aufgaben, die für das Gesamtmanagement des Gebiets unerlässlich sind. Der Überblick ist deswegen auf Kräfte beschränkt, die unmittelbar mit der politischen Gestaltung und mit Informationsaufgaben befasst sind.

Die Nationalparkverwaltung in Schleswig-Holstein beschäftigt 76 Fachkräfte; davon 16 als Ranger. Das Verwaltungspersonal wird von Polizeikräften und den oben unter 5g genannten Kräften unterstützt.

Die Nationalparkverwaltung in Niedersachsen weist einen Personalbestand von 28 Kräften auf. Davon sind 8 Fachkräfte im Bereich Planung (Landschaftsmanagement) und 10 wissenschaftlich (als Biologen oder Geographen) tätig. Zusätzlich sind ein Jurist und sieben Sachbearbeiter mit allgemeinen Verwaltungsaufgaben betraut. Das Verwaltungspersonal wird durch normale Polizeikräfte und ein Netzwerk von Aufsichtskräften der Küsten- und Kreisbehörden unterstützt.

Auf der zentralstaatlichen Ebene in den Niederlanden sind im Bereich der politischen Gestaltung

25 Kräfte beschäftigt (Ministerium für Wohnungsbau, Raumordnung und Umwelt – VROM; Ministerium für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität – LNV, Ministerium für öffentliche Arbeiten und Wasserwirtschaft – V&W). Darüber hinaus verfügt die zentralstaatliche Ebene über 14 Kräfte, die auf vier Schiffen für Inspektions- und Wartungsaufgaben, Routineuntersuchungen und Überwachungstätigkeiten eingesetzt sind. Auf Provinz- und Kommunalebene sind weitere sechs Kräfte im Bereich der politischen Gestaltung tätig. Der Regionalrat für die Wattenmeerregion (RCW) und der Koordinierungsrat für die Wattenmeer-

region (CCW) beschäftigen fünf Mitarbeiter. Auf Provinzebene werden vier Kräfte für Inspektionszwecke eingesetzt. Die privaten Organisationen, die Eigentümer von Teilen des Schutzgebiets sind bzw. diese betreuen, beschäftigen zusammen insgesamt zwei Kräfte sowie zwei Ranger für Tätigkeiten, die in dem Gebiet anfallen oder dieses betreffen.

Neben den aufgeführten staatlichen Organisationen gibt es ein breites bürgerschaftliches Engagement. Zahlreiche ehrenamtlich tätige Personen und Organisationen sind in dem Gebiet aktiv und unterstützen die staatlichen Stellen.

## 6. Monitoring



Monitoring in Salzwiesen  
(Photo: Martin Stock).

## 6. MONITORING

Der Erhaltungszustand des angemeldeten Gebietes wird im Rahmen des Trilateralen Monitoring- und Bewertungsprogramms (TMAP) sowie ergänzender Beobachtungen innerhalb des Gebietes regelmäßig überprüft und in Berichten dargestellt. Beim TMAP handelt es sich um ein integriertes, gemeinsames Monitoringprogramm der Wattenmeerländer Niederlande, Deutschland und Dänemark (§ 33, Ministererklärung der 6. Trilateralen Regierungskonferenz 1991).

Mit dem TMAP wird bezweckt,

- eine wissenschaftliche Beurteilung des Zustands und der Entwicklung des Ökosystems

Wattenmeer zu ermöglichen;

- den Umsetzungsstand der trilateralen Ziele des Wattenmeerplans bewerten zu können;
- Management-Maßnahmen als Konsequenz aus der wissenschaftlichen Beurteilung vorzuschlagen.

Das TMAP besteht aus einem Gemeinsamen Paket von Monitoringparametern einschließlich einer zugehörigen Datenhaltung und wurde auf der 8. Trilateralen Regierungskonferenz 1997 beschlossen (Tabelle 6.1).

Auf der Basis trilateraler Beschlüsse, die auf der Ministerkonferenz von 1991 gefasst wurden, haben sowohl Deutschland als auch die Niederlan-

Gemeinsames Paket von TMAP-Parametern		
<b>Chemische Parameter:</b> Nährstoffe Metalle in Sedimenten Schadstoffe in Miesmuscheln, Fludern und Vogeleiern TBT in Wasser und Sedimenten	<b>Biologische Parameter:</b> Phytoplankton Makroalgen Seegras Makrozoobenthos Brutvögel Rastvögel Erhebung zu angespülten Vögeln Seehunde Kegelrobben	<b>Parameter zur menschlichen Nutzung:</b> Fischerei Freizeitaktivitäten Landwirtschaft Küstenschutz
<b>Habitat Parameter:</b> Miesmuschelbänke Salzwiesen Strände und Dünen		<b>Allgemeine Parameter:</b> Geomorphologie Hochwasser Flächennutzung Witterungsverhältnisse Hydrologie
Datenverwaltung		
Dateneinheit Niederlande	Dateneinheiten Niedersachsen und Schleswig-Holstein/Hamburg	Dateneinheit Dänemark
Beurteilungen		
Thematische Berichte, Quality Status Reports (QSR)		

Tabelle 6.1:  
Übersicht der gemeinsamen Parameter des TMAP (beschlossen auf der Trilateralen Regierungskonferenz 1997). Die Daten werden über TMAP-Dateneinheiten in jedem Land zur trilateralen Beurteilung, z.B. im Rahmen des Qualitätszustandsberichtes, ausgetauscht.

Tabelle 6.2: Übersicht der Parameter, Periodizität, Monitoringbereiche und Speicherorte der Datensätze gemäß TMAP Manual (Mai 2004).

Indikator	Parameter-Gruppe	Parameter	Periodizität	Gebiet	Speicherort der Datensätze
Nährstoffe	Nährstoffe im Wasser	Anorganische Nährstoffe, Gesamtmenge P, N, Silikat	Monatlich / alle 14 Tage (je nach Ort)	8 Teilgebiete	TMAP-Datenbank
Schadstoffe in Wasser und Sedimenten	Metalle in Sedimenten	Cd, Cu, Hg, Pb, Zn	Alle 3 Jahre (Minimum)	3 Gebiete je Land (Minimum)	TMAP-Datenbank
	TBT in Wasser und Sedimenten	TBT-Stoffe	Jährlich	Gebiete werden von jedem Land ausgewählt (Hotspots)	TMAP-Datenbank
Plankton	Phytoplankton	Anzahl Hauptarten, Chlorophyll (Biomasse), Co-Variablen	Jede Woche oder alle zwei Wochen (je nach Jahreszeit und Ort)	Vorhandene Erhebungsorte (Status 1997), zusätzliche Orte empfohlen (Karte)	TMAP-Datenbank
Benthos	Makroalgen	Ort, Fläche, Flächendeckung, Biomasse	Jährlich / bei Bedarf 4-6 Erhebungen jährlich	Alle intertidalen Flächen, ausgewählte Gebiete zwecks Ground Truth	TMAP-Datenbank
	Seegras	Ort, Fläche, Flächendeckung, Biomasse	Jährlich	Alle intertidalen Flächen, ausgewählte Gebiete zwecks Ground Truth	TMAP-Datenbank
	Makrozoobenthos-Gemeinschaften	Artenhäufigkeit, Biomasse	Zweimal jährlich	bestimmte Gebiete in jedem Land	TMAP-Datenbank
	Miesmuschelbänke	GIS-Höhenlinien der Bänke, zusätzliche Parameter für ausgewählte Bänke (Feld-Untersuchungen)	Jährlich	Alle intertidalen Flächen	TMAP-Datenbank
	Schadstoffe in Miesmuscheln	Schwermetalle, organische Chlorverbindungen	Jährlich	bestimmte Gebiete in jedem Land	TMAP-Datenbank
Fische	Schadstoffe in Flundern	Schwermetalle, organische Chlorverbindungen	Jährlich	1 – 2 Orte je Land (auf nationaler Ebene auszuwählen)	TMAP-Datenbank
	Fischerei-Parameter	Fangmengen, Boote, Größe von Muschelkulturen, Größe von gesperrten Gebieten	Jährlich	Gesamtgebiet	TMAP-Datenbank
Vögel	Brutvögel	Bestandszahlen in einer Reihe von Zählgebieten	Jährlich	Zählgebiete	TMAP-Datenbank
		Gesamterhebung ausgewählter Arten	Jährlich	Gesamtgebiet	TMAP-Datenbank
		Bestandszahlen einer größeren Bandbreite von Arten	Alle 5 Jahre	Gesamtgebiet	TMAP-Datenbank
	Rastvögel	Kompletterhebung	Jährlich (im Hochwinter plus zusätzlicher Monat)	Gesamtgebiet	TMAP-Datenbank
		Synchron-Zählungen (bestimmte Arten)	Einmal jährlich (unterschiedliche Zeitpunkte je nach Art)	Gesamtgebiet	TMAP-Datenbank
		Springtide-Zählungen	Monatlich	Ausgewählte Gebiete	TMAP-Datenbank
Schadstoffe in Vogeleiern	Schwermetalle, organische Chlorverbindungen	Jährlich	Bestimmte Gebiete in jedem Land	TMAP-Datenbank	
Erhebung zu angespülten Vögeln	Anzahl angespülter Vögel, verörter Vögel, Co-Variablen	Jährlich	Repräsentative Uferabschnitte (4-10 Teilregionen je Land)	TMAP-Datenbank	
Robben	Robbenpopulation	Anzahl und Verteilung von Robben	Jährlich (5 – 8 Erhebungen)	Gesamtgebiet	TMAP-Datenbank
Salzwiesen	Standort und Fläche von Salzwiesen	Zonierung (6 Typen) und Haupt- Vegetationstypen (25 Typen)	Alle 5 – 7 Jahre	Gesamtgebiet	TMAP-Datenbank
	Landwirtschaftliche Nutzung von Salzwiesen	Beweidungs- und Entwässerungstyp (3 Kategorien)	Jährlich / alle 5 Jahre	Gesamtgebiet	TMAP-Datenbank
Strände und Dünen	Standort und Fläche von Stränden und Dünen	Dünen-Sukzessionstypen (14 Haupttypen)	Alle 5 – 7 Jahre	Gesamtgebiet	TMAP-Datenbank
Freizeit-Aktivitäten	Menschliche Aktivitäten	Anzahl der auf dem Meer befindlichen Boote (alle Arten), Anzahl der Wattwanderer (Führungen)	Jährlich	Gesamtgebiet	TMAP-Datenbank
	Luftverkehr	Anzahl Starts und Landungen (alle Typen)	Je Monat und Jahr	Dem Wattenmeer benachbarte Flugplätze (Inseln und Festlandsküste)	TMAP-Datenbank
Allgemeine Parameter	Geomorphologie	Flächen von Wattens, Sedimenttypen, Meereshöhe	Alle 5 –10 Jahre	Gesamtgebiet	Datensatz in den zuständigen Institutionen
	Hydrologie / Hochwasser	Meeresspiegelhöhe, Salzwiesen-Überflutung, Wellenklima	Unterschiedliche Häufigkeiten	Ausgewählte Gebiete (mindestens eins je Land)	
	Witterungsverhältnisse	Wasser- Lufttemperatur, Wind, Eisbedeckung, NAO-Index	Tages- oder Monatsdurchschnittswerte	Ausgewählte Gebiete (vorhandene Wetterstationen)	
	Küstenschutzmaßnahmen	Alle relevanten Kennzahlen	Berichterstattung alle 5 Jahre	Gesamtgebiet	
	Flächennutzung	Landwirtschaftliche Nutzung (Hauptarten)	Alle 5 –10 Jahre	Gesamtgebiet	

de Referenzgebiete im Wattenmeer ausgewiesen. Das schleswig-holsteinische Referenzgebiet ist das Nullnutzungsgebiet mit einer Fläche von 12.500 ha (ca. 3% des Nationalparks), das sich südlich des Hindenburgdamms befindet. Das Gebiet dient zudem in Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie als Referenzgebiet in Bezug auf die Küstenwasserkörper. In Niedersachsen wurde bis jetzt kein offizielles Referenzgebiet eingerichtet, allerdings findet auf großen Gebieten – z.B. den Inseln Mellum und Memmert samt angrenzenden Wattflächen oder auf dem Hohen Knechtsand – keinerlei menschliche Nutzung statt.

In den Niederlanden wurde im östlichen Teil des niederländischen Wattenmeeres ebenfalls ein Referenzgebiet ausgewiesen. Es weist eine Fläche von 7.400 ha (3% des niederländischen Wattenmeeres) auf und ist Bestandteil eines größeren Gebiets, das bereits seit längerem für die Muschelfischerei gesperrt ist. In diesem Referenzgebiet sind nahezu alle menschlichen Aktivitäten einschließlich Fischerei sowie sämtliche sonstigen Ressourcennutzungen untersagt.

## 6.a Schlüsselindikatoren für die Bewertung des Erhaltungszustandes

### TMAP Parameter

Das gemeinsame Paket des TMAP gilt für das gesamte Wattenmeer und umfasst eine breite Palette, die von physiologischen Prozessen (z.B. Eutrophierung) über die Populationsentwicklung (z.B. Robben, Brutvögel und Rastvögel) bis hin zu Veränderungen von Landschaft und Morphologie (z.B. Watten, Salzwiesen und Dünen) reicht. Des Weiteren berücksichtigt das TMAP die einschlägigen EU-Richtlinien (FFH- und Vogelschutzrichtlinie sowie Wasserrahmenrichtlinie) wie auch andere internationale Übereinkommen wie das Ramsar-Übereinkommen, das Bonner Übereinkommen und das OSPAR-Übereinkommen. Die Ziele und der Aufbau des TMAP, die TMAP-Monitoringleitlinien und die TMAP-Datenverwaltung sind im TMAP Manual beschrieben und festgelegt.

### Datenhaltung

Ein wesentlicher Aspekt des TMAP ist die gemeinsame Datenhaltung, damit Monitoring-Daten für eine einheitliche trilaterale Bewertung zur Verfügung stehen. Zu diesem Zweck sind in jedem Land TMAP-Dateneinheiten eingerichtet worden. Die Monitoring-Daten liegen in harmonisierter Form

vor, wobei alle für die Auswertung notwendigen Informationen Bestandteil der Datenbank sind. Neben der Speicherung und Pflege wird mit der TMAP-Datenhaltung auch bezweckt, Monitoring-Daten in einem gemeinsamen Format auszutauschen, das sich direkt für die trilaterale Beurteilung verwenden lässt. Ein Überblick der Daten ist in dem Datenkatalog zu finden, der auch über die Website des Gemeinsamen Wattenmeersekretariats zugänglich ist.

Das TMAP einschließlich Datenhaltung dient folgenden Zwecken:

- Erstellung von Qualitätszustandsberichten unter Einbeziehung der neuesten Daten und Entwicklungen;
- Erstellung trilateraler Berichte zu bestimmten Themen (thematische Berichte, z.B. zu Brutvögeln, Rastvögeln, Robben, Schadstoffen);
- Erstellung von Berichten zu unvorhersehbaren Ereignissen;
- der langfristigen Speicherung einschlägiger Wattenmeer-Daten;
- Nutzung trilateraler Daten für nationale und internationale Programme.

Die TMAP-Datenhaltung stellt zudem ein wertvolles Instrument für andere Berichtspflichten dar (z.B. nationale Statusberichte, EU-Berichte zu Natura 2000 und zur Wasserrahmenrichtlinie, internationale Berichte in Bezug auf das OSPAR- oder RAMSAR-Übereinkommen oder sonstige internationale Abkommen), indem aktuelle und harmonisierte Wattenmeer-Daten aus unterschiedlichen Quellen auf nationaler und internationaler Ebene bereitgestellt werden.

Darüber hinaus werden mit der TMAP-Datenhaltung auch die Möglichkeiten zur Vorlage von Monitoring-Daten bei den entsprechenden Behörden, Interessengruppen und Bürgern nach Maßgabe des trilateralen Wattenmeerplans (Kapitel 1 Ziffer 15) verbessert. 2004 wurde die TMAP-Datenhaltung durch eine externe Beratungsfirma (Orbis Institute, Kanada) bewertet. Der Orbis-Bericht gelangte zu dem Schluss, dass die TMAP-Datenhaltung ein wirkungsvolles Instrument zur kostengünstigen Bereitstellung der benötigten Daten darstellt.

Das TMAP und die zugehörige Datenhaltung wurden unlängst weiterentwickelt, um den Anforderungen von Richtlinien der Europäischen Union und anderen internationalen Verpflichtungen zu entsprechen.



Monitoring in Salzweisen  
(Photo: Martin Stock).

### Ergänzendes Monitoring

Es gibt mehrere nationale und regionale Überwachungsprogramme, die nicht Bestandteil des gemeinsamen Pakets des TMAP sind, jedoch für die Gesamtbeurteilung des angemeldeten Gebietes wichtige Informationen bereitstellen, weshalb sie ebenfalls in den regelmäßigen Qualitätszustandsberichten enthalten sind. Hierzu gehört beispielsweise das Monitoring im Zusammenhang mit der Gewinnung von Erdgas im niederländischen Teil des angemeldeten Gebietes, insbesondere in Bezug auf Bodenabsenkungen, das Monitoring von Tourismus und Freizeitaktivitäten über die beiden TMAP-Parameter hinaus, das Monitoring der Wirkung menschlicher Nutzungen in Küstengewässern auf Vögel, das Monitoring der Fischfauna und Epifauna im westlichen Teil des Wattenmeeres, das Monitoring demersaler Fische, das Monitoring

von Mollusken (Litoral-Monitoring und Strand-Monitoring), das Monitoring von Salzweisen (Schlickbindung, Wasserpegel, Bodenabsenkungen, Vegetation) oder das Biomasse-Monitoring von Miesmuschelbänken und bestimmter Arten.

### 6.b Administrative Regelungen für das Monitoring des Gebietes

Für die Umsetzung und Koordinierung des TMAP ist die Trilateral Monitoring and Assessment Group (TMAG) zuständig. Die TMAG besteht aus zwei bis drei Vertretern der für die Koordinierung der nationalen Monitoring-Programme und die Datenhaltung zuständigen nationalen Verwaltungen. Unter der Verantwortung der TMAG wurden bestimmte Fachgruppen eingerichtet, z.B. die Trilateral Data

Tabelle 6.3:  
Übersicht der für das TMAP-Wattenmeer-Monitoring in Deutschland und den Niederlanden zuständigen Behörden.

Land	Zuständiges Ministerium	Zuständige Behörde
Deutschland	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	Bundesamt für Naturschutz
	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein	Nationalparkverwaltung, LANU
	Niedersächsisches Umweltministerium	Nationalparkverwaltung, NLWKN
Niederlande	Ministerium für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität	Ministerium für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität, Regionale Politikabteilung, Amt Nord
	Ministerium für Öffentliche Arbeiten und Wasserwirtschaft	Nationales Institut für Küsten- und Meereswirtschaft (RIKZ)

Handling Group (TDG), die Koordinationsgruppe zum Joint Monitoring Program for Breeding Birds (JMBB) und die Koordinationsgruppe zum Joint Monitoring Program for Migratory Birds (JMMB).

Das Gemeinsame Wattenmeersekretariat (Common Wadden Sea Secretariat – CWSS) ist das Sekretariat für die trilaterale Wattenmeer-Kooperation einschließlich TMAP. Im Rahmen des TMAP ist das Sekretariat für Routineaufgaben bei der Durchführung des Programms und für die Vorbereitung der Sitzungen der TMAG und der Monitoring-Fachgruppen zuständig.

Das TMAP wird von den für das Monitoring zuständigen nationalen und regionalen Behörden durchgeführt.

## 6.c Ergebnisse früherer Berichterstattungen

### Bewertungsberichte

In Zusammenhang mit den Trilateralen Regierungskonferenzen (alle drei bis vier Jahre) werden Qualitätszustandsberichte (QSR) zum Wattenmeer erstellt. Darin wird der aktuelle ökologische Zustand des Wattenmeeres beschrieben und bewertet sowie auf problematische Fragen und mögliche Maßnahmen eingegangen. Der letzte QSR (2004) zum Wattenmeer wurde im März 2005 veröffentlicht. Nach 1991, 1995 und 1999 wurde damit zum vierten Mal eine umfassende, integrierte Beurteilung des Wattenmeeres vorgelegt. Darüber hinaus werden die Ergebnisse des TMAP in Workshop-Berichten, thematischen Berichten (Serie „Wadden Sea Ecosystem“) (siehe unten) und im „Wadden Sea Newsletter“ veröffentlicht.

Alle Berichte sind beim Gemeinsamen Wattenmeersekretariat erhältlich (der QSR 1999 ist in **Anhang 07**, der QSR 2004 in **Anhang 08**):

<http://www.waddensea-secretariat.org/news/publications/publ.html>

### TMAP-Berichte in der Publikationsserie „Wadden Sea Ecosystem“

Reineking, B. & Südbeck, P., 2007 (Eds.). Seriously Declining Trends in Migratory Waterbirds: Causes-Concerns-Consequences. Proceedings of the International Workshop on 31 August 2006 in Wilhelmshaven, Germany. Wadden Sea Ecosystem No. 23.

Koffijberg, K., Dijkens, L., Hälterlein, B., Laursen, K., Potel, P. & Südbeck, P., 2006. Breeding Birds in the Wadden Sea in 2001. Results of the total survey in 2001 and trends in numbers between 1991 and 2001. Wadden Sea Ecosystem No. 22.

Blew, J. & Südbeck, P. (Eds.), 2005. Migratory Waterbirds in the Wadden Sea 1980- 2000. Wadden Sea Ecosystem No. 20.

Essink, K., C. Dettmann, H. Farke, K. Laursen, G. Lürßen, H. Marencic, W. Wiersinga (Eds.), 2005. Wadden Sea Quality

Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystem No. 19.

Becker, Peter H. & Jacqueline Muñoz Cifuentes, 2004. Contaminants in Bird Eggs in the Wadden Sea. Recent Spatial and Temporal Trends. Seabirds at Risk? Effects of Environmental Chemicals on Reproductive Success and Mass Growth at the Wadden Sea in the Mid 1990s. Wadden Sea Ecosystem No. 18.

CWSS (publisher), 2003. Management of North Sea Harbour and Grey Seal Populations. Proceedings of the International Symposium at EcoMare, Texel, November 29 - 30, 2003. Wadden Sea Ecosystem, No. 17.

Koffijberg, K., J. Blew, K. Eskildsen, K. Günther, B. Koks, K. Laursen, L.M. Rasmussen, P. Potel, P. Südbeck, 2003. High Tide Roosts in the Wadden Sea. A Review of Bird Distribution, Protection Regimes and Potential Sources of Anthropogenic Disturbance. Wadden Sea Ecosystem No. 16.

Beusekom, J.E.E., van, H. Fock, F. de Jong, S. Diehl-Christiansen, B. Christiansen, 2001. Wadden Sea Specific Eutrophication Criteria. Wadden Sea Ecosystem No. 14.

Becker, Peter H., Jacqueline Muñoz Cifuentes, Brigitte Behrends, & Klaus R. Schmieder, 2001. Contaminants in Bird Eggs in the Wadden Sea. Spatial and Temporal Trends 1991-2000. Wadden Sea Ecosystem No. 11.

Lars Maltha Rasmussen, David M. Fleet, Bernd Hälterlein, Ben J. Koks, Petra Potel & Peter Südbeck, 2000. Breeding Birds in the Wadden Sea in 1996. Results of a total survey in 1996 and of numbers of colony breeding species between 1991 and 1996. Wadden Sea Ecosystem No. 10.

Folkert de Jong, Joop Bakker, Kees van Berkel, Norbert Dankers, Karsten Dahl, Christiane Gätje, Harald Marencic & Petra Potel, 1999. Wadden Sea Quality Status Report 1999. Wadden Sea Ecosystem No. 9.

Thyen, Stefan, Peter H. Becker, Klaus-Michael Exo, Bernd Hälterlein, Hermann Hötker & Peter Südbeck, 1998. Monitoring Breeding Success of Coastal Birds. Wadden Sea Ecosystem No. 8.

Becker, Peter H., Stefan Thyen, Susanne Mickstein, Ute Sommer & Klaus R. Schneider, 1998. Monitoring Pollutants in Coastal Bird Eggs in the Wadden Sea. Wadden Sea Ecosystem No. 8.

Bakker, Joop, Norbert Dankers, Folkert de Jong, Christiane Gätje, Torben Pedersen, Petra Potel, Kees van Berkel, 1997. Assessment Report of the Wadden Sea Ecosystem. Wadden Sea Ecosystem No. 7.

Marencic, H., J. Bakker, H. Farke, C. Gätje, A. Kellermann, F. de Jong, K. Laursen, T. Pedersen & J. de Vlas, 1996. TMAP Expert Workshops in 1995 / 1996. The Trilateral Monitoring and Assessment Program. Wadden Sea Ecosystem No. 6.

Poot, M., Lars Maltha Rasmussen, Marc van Roomen, Hans-Ulrich Rösner & Peter Südbeck, 1996. Migratory Waterbirds in the Wadden Sea 1993/1994. Wadden Sea Ecosystem No. 5.

Melter, J., Peter Südbeck, David M. Fleet, Lars Maltha Rasmussen, Rob L. Vogel, 1997. Breeding Birds on Census Areas 1990 until 1994. Wadden Sea Ecosystem No. 4.

Dierschke, J., 1997. Status of Shorelark, Twite and Snow Bunting in the Wadden Sea. Wadden Sea Ecosystem No. 4.

Hälterlein, D., D.M. Fleet, H.R. Henneberg, Th. Mennebaeck, L. M. Rasmussen, P. Südbeck, O. Thorup & R. L. Vogel, 1995. Guidelines for Monitoring of Breeding Birds in the Wadden Sea -Summary (in Dutch, German, Danish). Wadden Sea Ecosystem No. 3.

Rösner, H.U., M. v. Roomen, P. Südbeck & L. M. Rasmussen, 1994. Migratory Waterbirds in the Wadden Sea 1992/93. Wadden Sea Ecosystem No. 2.

Fleet, D. M., J. Frikke, P. Südbeck & R. L. Vogel, 1994. Breeding Birds in the Wadden Sea 1991. Wadden Sea Ecosystem No. 1.





## 7. DOKUMENTATION

### 7.a Fotografien, Dias, Verzeichnis der Bilder und Genehmigung von fotografischem und sonstigem audiovisuellem Material

Bildbestandsverzeichnis- und Autorisierungsformblatt für Fotos und audiovisuelles Material sind in **Anhang 23**.

Die Fotos und eine Fotoshow über das Wattenmeer sind auf einer DVD zusammengestellt (**Anhang 24**)

(Die Anhänge 23 und 24 sind nur Bestandteil des originären Nominierungsdossiers, das zur UNESCO geschickt wurde)

### 7.b Texte zur Schutzgebietsausweisung, Kopien der Verwaltungspläne oder Unterlagen zum Verwaltungssystem und Auszüge aus anderen Plänen, die das Gebiets betreffen

#### Trilaterale Ebene

Joint Declaration on the Protection of the Wadden Sea (1982), **Anhang 10**.

Administrative Agreement (1987), **Anhang 11**.

Stade Erklärung, Trilateraler Wattenmeerplan (1997), **Anhang 12**.

Abkommen zum Schutz der Seehunde im Wattenmeer nach Artikel 4 des Übereinkommens zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten (Bonner Übereinkommen, 1990), **Anhang 13**.

Ausweisung des Wattenmeers als Particularly Sensitive Sea Area (PSSA) durch die Internationale Seeschiffahrts-Organisation, 2002, **Anhang 14**.

Weitere Dokumente der Trilateralen Kooperation zum Schutz des Wattenmeers einschließlich der Ministererklärungen 1991, 1994, 1997, 2001 und 2005 sind auf der Website des Gemeinsamen Wattenmeersekretariats [www.waddensea-secretariat.org](http://www.waddensea-secretariat.org) eingestellt.

#### Niederlande

Naturschutzgesetz, 1998, **Anhang 15**.

Dritter Wattenmeer-Vermerk (Derde Nota Waddenzee), Planungskernbeschluss (Planologische Kernbeslissing - PKB), **Anhang 16**.

#### Deutschland

Das Bundesnaturschutzgesetz stellt das Rahmenrecht dar, das durch die entsprechenden Gesetze der Länder geregelt wird. Die Gesetze in der geltenden Fassung sind von der Internet-Adresse [www.bmu.de](http://www.bmu.de) abrufbar. Von besonderer Bedeutung für das Wattenmeer sind die Nationalparkgesetze. Beigefügt sind die Rechtsgrundlagen der Nationalparke im deutschen Wattenmeer, die die vorgeschlagene Welterbestätte in Deutschland bilden:

#### Niedersachsen

Gesetz zur Änderung des Gesetzes über den Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer vom 11. Juli 2001. (Niedersächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt – Nds. GVBl.) S. 443 – VORIS 28100 05, 28100 01, 28100 03 –), **Anhang 17**.

#### Schleswig-Holstein

Gesetz zur Neufassung des Gesetzes zum Schutze des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres (Nationalparkgesetz – NPG) vom 17. Dezember 1999, **Anhang 18**.

Sonstige regionale oder sektorale Managementpläne und Auszüge von Plänen (z.B. Vorlandmanagementkonzepte, Muschelfischereiprogramme, Befahrensverordnung für die deutschen Wattenmeernationalparke) sind in **Anhang 19** aufgeführt und können bei den regional zuständigen Behörden (vgl. Kapitel 8b) angefordert werden.

## 7.c Form und Datum der neuesten Unterlagen oder Bestandes zum Gebiet

### TMAP

Alle Unterlagen und Bestandsverzeichnisse des vorgeschlagenen Gebietes gemäß TMAP sind nach Registrierung von der offiziellen Internet-Adresse des TMAP abrufbar:

<http://www.waddensea-secretariat.org/TMAP/Monitoring.html>

Zusätzliche Daten der nationalen oder regionalen Ebene sind bei den regional zuständigen Behörden erhältlich (vgl. Kapitel 8b).

### Quality Status Reports

Die drei Wattenmeerländer erstellen auf der Basis der Erkenntnisse aus dem TMAP regelmäßig gemeinsame Qualitätszustandsberichte. In diesen Berichten wird detailliert auf den Zustand der wichtigsten biotischen und abiotischen Faktoren, den Umfang und die Folgen menschlicher Aktivitäten sowie den Schutz und das Management der Wattenmeerregion eingegangen. Alle diese Faktoren werden summarisch ausgewertet; soweit notwendig und möglich, werden dabei auch Empfehlungen zum weiteren Management im Rahmen des gemeinsamen Wattenmeerplans gegeben. Mit dem Quality Status Report werden die in den Richtlinien genannten Verpflichtungen zur periodischen Berichterstattung zum vorgeschlagenen Gebiet erfüllt.

Die Qualitätszustandsberichte von 2004 als **Anhang 08** und von 1999 als **Anhang 07** sind beigefügt.

## 7.d Anschriften, bei denen Bestände, Unterlagen und Archive geführt werden

Die Bestandsverzeichnisse des TMAP werden geführt beim

Common Wadden Sea Secretariat  
Virchowstr. 1

D – 26382 Wilhelmshaven

[www.waddensea-secretariat.org](http://www.waddensea-secretariat.org)

Zusätzliche regionale Bestandsverzeichnisse und Daten werden von den national oder regional zuständigen Stellen geführt:

### Niederlande

Centre for Water Management  
Zuiderwagenplein 2  
8224 AD Lelystad  
The Netherlands  
[www.rijkswaterstaat.nl](http://www.rijkswaterstaat.nl)

### Deutschland

#### Niedersachsen

Nationalparkverwaltung Niedersächsisches  
Wattenmeer  
Virchowstr. 1  
D- 26382 Wilhelmshaven  
[www.nationalpark-wattenmeer.de](http://www.nationalpark-wattenmeer.de)

#### Schleswig-Holstein

Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und  
Meeresschutz,  
Nationalparkverwaltung  
Schlossgarten 1  
D – 25832 Tönning  
[www.nationalpark-wattenmeer.de](http://www.nationalpark-wattenmeer.de)

## 7.e Bibliographie

Die untenstehenden Literaturangaben für das angemeldete Gebiet stellen nur einen Bruchteil der sehr umfangreichen wissenschaftlichen Veröffentlichungen für das Gebiet dar. Eine vorläufige Bibliografie mit über 700 Literaturziten befindet sich im **Anhang 09**.

Adolph, W., Jaklin, S., Meemken, M. and Michaelis, H., 2003. Die Seegrasbestände der niedersächsischen Watten 2000-2002. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Forschungsstelle Küste, Norderney, Germany.

Bakker, J.F., Bartelds, W., Becker, P.H., Bester K., Dijkhuizen, D., Frederiks, B., Reineking, B., 1999. Marine Chemistry. In: Jong, F. de, Bakker, J.F., van Berkel, C.J.M., Dankers, N.M.J.A., Dahl, K., Gätje, C., Marencic, H. and Potel, P. (Eds.), 1999 Wadden Sea Quality Status Report. Wadden Sea Ecosystem No. 9. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Quality Status Report Group. Wilhelmshaven.

Bakker, J.P., Kuijper, D.P.J., van Wijnen, H.J., de Groot, A.V. and de Vries, Y., 2004. Spatio-temporal variation in surface elevation changes in back barrier salt marshes in the Wadden Sea. *Geografisk Tidsskrift*.

Bakker, J.P. and Piersma, T., 2005. Restoration of intertidal flats and tidal salt marshes. In: *Restoration ecology. The New Frontier*. Edited by Andel, J. van and Aronson, J., Blackwell Science, Oxford. pp. 174-192.

Baptist, H.J.M. and Wolf, P.A., 1993. Atlas van de vogels van het Nederlands continentaal plat. Rapport DGW-93.012. Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Becker, P.H., Furness, R.W. and Tasker, M.L., 2003. Seabirds as monitors of marine pollution. In: Furness, R.W. and Tasker, M.L., (Eds.), *Seabirds as monitors of the marine environment*. ICES Coop. Res. Report No. 258: 3-25.

Beukema, J.J., 2002. Expected changes in the benthic fauna of Wadden Sea tidal flats as a result of sea level rise or bottom subsidence. *J. Sea. Res.* 47: 25-39.

Beusekom, J.E.E. van, 2005. Eutrophication history of the Wadden Sea. *Helgoland Mar. Res* 59: 5-54.

Blew, J., Günther, K., Laursen, K., Roomen, M. van, Südbeck, P., Eskildsen, K. and Potel, P. 2007. Trends of waterbird populations in the International Wadden Sea 1987-2004 – An update. P. 9-42 in Reineking, B. and Südbeck, P. (eds.). *Seriously declining trends in migratory waterbirds: Causes-Concerns-Con-*

- sequences. Proceedings of the International Workshop on 31 August 2006 in Wilhelmshaven, Germany. Wadden Sea Ecosystems No. 23. Common Wadden Sea Secretariat, Wadden Sea National Park of Lower Saxony, Institute of Avian Research, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.
- Blew, J., Günther K., Laursen, K., van Roomen, M., Südbeck, P., Eskildsen, K., Potel, P. and Rösner, H.U. (eds.), 2005. Overview of Numbers and Trends of Migratory Waterbirds in the Wadden Sea 1980-2000. Wadden Sea Ecosystem No. 20, Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, FRG.
- Boddeke, R., Daan, N., Posthuma, K.H., Veen, J.F. de and Zijlstra, J.J., 1969. A census of juvenile demersal fish in the Dutch Wadden Sea, the Zeeland nursery ground, the Dutch coastal area and the open sea areas off the coasts of The Netherlands, Germany and the southern part of Denmark. *Ann. biol. Copenhagen* 26, 269-275.
- Cadée, G.C. and Hegeman, J., 2002. Phytoplankton in the Marsdiep at the end of the 20th century; 30 years monitoring biomass, primary production and Phaeocystis blooms. *J. Sea Res.* 48, 97-110.
- Camphuysen, C.J. and Leopold, M.F., 1994. Atlas of seabirds in the Southern North Sea. IBN Research Report 94/6. NIOZ-Report 1994-8, Institute for Forestry and Nature Research, Dutch Seabird Group and Netherlands Institute for Sea Research, Texel, pp. 12.
- Camphuysen, C.J. and Garthe, S., 2000. Seabirds and commercial fisheries: population trends of piscivorous seabirds explained? In: Kaiser M.J. and Groot S.J. de, (Eds.). Effects of fishing on non-target species and habitats: Biological, Conservation and Socio-Economic Issues, Blackwell Science, Oxford, 163-184.
- Carter, R.W.G., 1989. Coastal environments. Academic Press, London, pp. 617.
- Cowi, 2004. Report and assessment of socio-economic data in the Danish sector of the Wadden Sea Region. Wadden Sea Forum Report No. 2, 36 pp.
- CPSL, 2001. Coastal protection and sea level rise. Final report of the trilateral working group on coastal protection and sea level rise (CPSL). Wadden Sea Ecosystem No. 13, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
- CPSL, 2005. Coastal Protection and Sea Level Rise – Solutions for sustainable coastal protection in the Wadden Sea region. Wadden Sea Ecosystem 21. Common Wadden Sea Secretariat Wilhelmshaven.
- Dalfsen, J.A. and K. Essink, 1997. Risk analysis of coastal nourishment techniques. RIKZ Report 97.022. RIKZ, Haren.
- Delafontaine, M.T., Flemming, B.W. and Mai, S., 2000. The Wadden Sea squeeze as a cause of decreasing sedimentary organic loading. In: Flemming, B.W., Delafontaine, M.T. and Liebezeit, G. (Eds.). Muddy coast dynamics and resource management. Elsevier Science, pp. 273-286.
- Dijkema, K.S. (Ed.), Beeftink, W.G., Doody, J.P., Gehu, J.M. Heydemann, B. and Rivas Martinez, S., 1984. Salt marshes in Europe. Council of Europe. Nature and Environment Series 30, Strasbourg, pp. 178.
- Dijkema, K.J., 1987. Geography of salt marshes in Europe. *Z. Geomorph.* N.F. 31: 489-499.
- Dijkema, K.S., 1989. Habitats of The Netherlands, German and Danish Wadden Sea. 24 maps 1: 100,000 and legend. Research Institute for Nature Management, Texel and Veth foundation, Leiden.
- Elliott, M. and Hemingway, K.L., 2002. Fishes in estuaries, London: Blackwell science, pp. 636.
- Enemark J.A., 1993. The protection of the Wadden Sea in an international perspective. Planning, protection and management of the Wadden Sea. In: Hillen R, Verhagen HJ (eds). Coastlines of the Southern North Sea. pp. 202–213.
- Enemark, J.A., 2005. The Wadden Sea protection and management scheme. Towards an integrated coastal management approach? *Ocean & Coastal Management* 48: 996–1015.
- Ens, B., Smaal, A.C. and de Vlas, J., 2004. The effects of shellfish fishery on the ecosystems of the Dutch Wadden Sea and Oosterschelde. Final report of the second phase of the scientific evaluation of the Dutch shellfish fishery policy (EVAII). Alterra-rapport 1011; RIVO-rapport C056/04; RIKZ-rapport RKZ/2004.031. Alterra, Wageningen 2004, pp. 212.
- Esselink, P., 2000. Nature management of coastal salt marshes. Interactions between anthropogenic influences and natural dynamics. Ph.D. thesis University of Groningen, 256 p.
- Esselink, P., De Leeuw, C., Graveland, J., and Berg, G.J., 2003. Ecologische herstelmaatregelen in zoute wateren. Een ecologische evaluatie over de periode 1990 – 2000. rapport RIKZ/2003.028, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Essink, K., Dettmann, C., Farke, H., Laursen, K., Leinfelder, R., Luerßen, G., Marencic, H. and Wiersinga, W. (Eds.) 2005: Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystems No. 19, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven, Germany.
- Fleet, D.M., Frikke J., Südbeck P. and Vogel, R.L., 1994. Breeding birds in the Wadden Sea 1991. Wadden Sea Ecosystem No. 1. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- Flemming, B.W. and Davis, R.A., 1994. Holocene evolution, morphodynamics and sedimentology of the Spiekeroog barrier island system (southern North Sea). *Senckenberg maritima* 24: 117-155.
- Flemming, B.W. and Nyandwi, N., 1994. Land reclamation as a cause of fine-grained sediment depletion in backbarrier tidal flats, southern North Sea. *Neth J Aquat Ecol* 28: 299-307.
- Flemming, B.W., 2002. Effects of climate and human interventions on the evolution of the Wadden Sea depositional system (southern North Sea). In: Wefer, G., Berger, W., Behre, K.E., Jansen, E. (Eds.). Climate development and history of the North Atlantic realm. Springer-Verlag, Heidelberg, 399-413.
- Hammond, P.S., Berggren, P., Benke, H., Borchers, D.L., Collet, A., Heide-Jørgensen, M.P., Heimlich-Boran, S., Hiby, A.R., Leopold, M.F. and Øien, N., 2002. Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *J. Appl. Ecol.* 39, 361-376.
- Hartog, C. den, and Phillips, R.C., 2001. Common structures and properties of seagrass beds fringing the coasts of the world. In: Reise, K., (Ed.). Ecological comparisons of sedimentary shores. *Ecological Studies* 151. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg: 195-212.
- Heydemann, B., 1981. Ecology of arthropods of the lower salt marsh. In: Dankers, N, Kühl, H. and Wolff, W.J. (Eds.). Invertebrate fauna of the Wadden Sea. Report 4 of the Wadden Sea Working Group. Balkema, Rotterdam, pp. 35 – 57.
- Hofstede, J.L.A., 1991. Sea level rise in the inner German Bight (Germany) since AD 600 and its implications upon tidal flats geomorphology. In: Brückner, H. and Radtke, U. (Eds.). From the North Sea to the Indian Ocean. Franz Steiner Verlag, Stuttgart, pp. 11-27.

- Hofstede, J.L.A., 2003. Integrated management of artificially created salt marshes in the Wadden Sea of Schleswig-Holstein, Germany. *Wetlands Ecology and Management* 11/3, 183-194.
- Janssen, J., 2001. Mapping of salt marsh vegetation by sequential mapping. *Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst Delft*, pp. 249.
- Jong, F. de., 1998. Marine ecological quality objectives: Science and management aspects. In: Müller F, Leupelt M (eds) *Eco-Targets, Goal Functions and Orientors*. Springer, Berlin, Heidelberg. pp 526-544
- Jong, F. de, 2003. Wadden Sea targets: lessons from the first six years. pp. 207-220 in: Wolff WJ, Essink K, Kellermann A, Van Leeuw MA (Eds.). *Challenges to the Wadden Sea Area*. Proceedings of the 10th International Scientific Wadden Sea Symposium. Ministry of Agriculture Nature Management and Fisheries, Department of Marine Biology, University of Groningen, Netherlands.
- Jonge, V.N. de, Essink, K. and Boddeke, R., 1993. The Dutch Wadden Sea: A changed ecosystem. *Hydrobiologia* 265, 45-71.
- Koffijberg, K., Blew J., Eskildsen, K., Günther, K., Koks, B., Laursen, K., Rasmussen, L.-M., Südbeck, P. and Potel, P., 2003. High tide roosts in the Wadden Sea: A review of bird distribution, protection regimes and potential sources of anthropogenic disturbance. A report of the Wadden Sea Plan Project 34. *Wadden Sea Ecosystems No. 16*, Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, JMMB Wilhelmshaven, Germany, pp. 119.
- Koffijberg, K., Dijkens, L., Hälterlein, B., Koffijberg, K., Laursen, K., Potel, P. and Südbeck, P. (Eds.) 2006. *Breeding Birds in the Wadden Sea in 2001. Results of a total survey in 2001 and trends in numbers between 1990-2001*. *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, Germany. pp. 136.
- Koopmann, C., Faller, J., Bernem, K.-H. van, Prange, A. and Müller, A., 1993. Schadstoffkartierung in Sedimenten des deutschen Wattenmeeres Juni 1989-Juni 1992. *GKSS* 88.156.
- Lozan, J.L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J. and Westenhagen, H.v., 2002. Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer eine aktuelle Umweltbilanz. *Wissenschaftliche Auswertungen*, Hamburg.
- Marencic, H., Bakker, J., Farke, H., Gätje, C., de Jong, F., Kellermann, A., Laursen, K., Pedersen, T.F. and J. de Vlas, 1996. The Trilateral Monitoring and Assessment Program (TMAP). *Expert Workshops 1995/96*. *Wadden Sea Ecosystem No. 6*. - Common Wadden Sea Secretariat and Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven, Germany.
- Moser, M. and Brown, A., 2007. *Trilateral Wadden Sea cooperation. External Evaluation Report*. CWSS, Wilhelmshaven.
- Nordheim, H. von, Norden Anderson, O. and Thiessen, J. (Eds.), 1996. *Red List of Biotopes, Flora and Fauna of the Trilateral Wadden Sea Area, 1995*. *Helgoländer Meeresunters.* 50, (Suppl.).
- Oost, A.P., Ens, B.J., Brinkman, A.G., Dijkema, K.S., Eysink, W.D., Beukema, J.J., Gussinklo, H.J., Verboom, B.M.J., Verburgh, J.J., 1998. *Integrale Bodemdalingstudie Waddenzee*. Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V., Assen, 372 pp.
- PROGNOS, 2004. Sector-specific analysis and perspectives for the Wadden Sea Region. Part two: sector-specific analysis. *Wadden Sea Forum Report No. 8*, November 2004, 197 pp.
- Reijnders, P.J.H., Brasseur, S.M.J.M. and Brinkman, A.G., 2003. The phocine distemper virus outbreak of 2002 amongst harbour seals in the North Sea and Baltic Sea: spatial and temporal development, and predicted population consequences. In: *Management of North Sea harbour and grey seal populations. Proceedings of the International Symposium at EcoMare*, Texel, The Netherlands, November 29-30, 2002. *Wadden Sea Ecosystem No. 17*, Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. pp.19-25.
- Reineking, B. and Südbeck, P. (Eds.), 2007. *Seriously declining trends in migratory waterbirds: Causes-Concerns-Consequences*. Proceedings of the International Workshop on 31 August 2006 in Wilhelmshaven, Germany. *Wadden Sea Ecosystems No. 23*. Common Wadden Sea Secretariat, Wadden Sea National Park of Niedersachsen, Institute of Avian Research, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.
- Reise, K., 2005. Coast of change: Habitat loss and transformations in the Wadden Sea. *Helgol. Mar. Res.* 59 (1), p. 9 -21.
- Roomen, M. van, E. van Winden, K. Koffijberg, R. Kleefstra, G. Ottens, SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep, 2003. *Waternvogels in Nederland in 2001/2002*. (In Dutch with English Summary). *SOVON-monitoringrapport 2003/04*, SOVON Vogelonderzoek Nederlands, Beek-Ubbergen, NL, pp. 211.
- Seal Management Plan, 2002, *Conservation and Management Plan for the Wadden Sea Seal Population, 2001-2006*, including Additional Measures for the Protection of the Grey Seal in the Wadden Sea. In: Ministerial Declaration of the 9th Trilateral Governmental Conference on the Protection of the Wadden Sea, Esbjerg, October 31, 2001, Annex 1 (English version). *Common Wadden Sea Secretariat*, Wilhelmshaven, 25-37.
- Rösner, H.-U., 1993. *The joint monitoring project for migratory birds in the Wadden Sea*. Report to the Trilateral Cooperation on the Protection of the Wadden Sea. *CWSS*, Wilhelmshaven, pp. 16.
- Schanz, A. and Asmus, H., 2003. Impact of hydrodynamics on development and morphology of intertidal seagrasses in the Wadden Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 261:123-134.
- Trilateral Wadden Sea Plan, 1997. In: Ministerial Declaration of the Eighth Trilateral Governmental Conference on the Protection of the Wadden Sea, Stade, 1997, Annex 1. *Common Wadden Sea Secretariat*, Wilhelmshaven, pp. 13-83.
- Vorberg, R. and Breckling, P., 1999. *Atlas der Fische im schleswig-holsteinischen Wattenmeer*. Schriftenreihe des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Heft 10, pp. 178.
- Wadden Sea Forum, 2005. *Breaking the ice. Final Report of the Wadden Sea Forum*, February 2005, Wadden Sea Forum. Wilhelmshaven, Germany, pp. 72
- Wolff, W.J.(Ed.), 1983. *Ecology of the Wadden Sea*. Balkema, Rotterdam
- Zijlstra, J.J., 1978. The function of the Wadden Sea for the members of its fish-fauna. In: Dankers, N.; Wolff, W.J. and Zijlstra, J.J. (Editors). *Fishes and fisheries in the Wadden Sea*. Report 5 of the final report of the section 'Fishes and fisheries' of the Wadden Sea Working Group. Stichting Veth tot Steun aan Waddenonderzoek, Leiden, 20-25.

## 8. Contact Information

## 8. KONTAKTANGABEN

## 8.a Bearbeiter

Jens Enemark, Secretary  
Common Wadden Sea Secretariat  
Virchowstr. 1  
D 26382 Wilhelmshaven  
Tel.: +49(0)4421 91080  
Fax: +49(0)4421 910830  
[enemark@waddensea-secretariat.org](mailto:enemark@waddensea-secretariat.org)

## 8.b Amtliche örtliche Einrichtung/Stelle

## Niederlande

Ir. H.R. Oosterveld, Head of Department  
Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality  
Regional Policy Department Northern Office  
6, Cascadeplein  
NL 9700 RM Groningen  
Tel.: +31(0)50 5992300  
Fax: +31(0)50 5992399  
[h.r.oosterveld@minlnv.nl](mailto:h.r.oosterveld@minlnv.nl)

## Germany

Dr. Christiane Paulus, Regierungsdirektorin  
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und  
Reaktorsicherheit (BMU)  
Robert Schumann-Platz 3  
D 53175 Bonn  
Tel.: +49(0)1888 3052630  
Fax: +49(0)1888 3052684  
[christiane.paulus@bmu.bund.de](mailto:christiane.paulus@bmu.bund.de)

## Niedersachsen

Hubertus Hebbelmann  
Niedersächsisches Umweltministerium  
Ref. 52 -Natura 2000, Nationalparke, Biosphä-  
renreservate-  
Archivstraße 2  
D 30169 Hannover  
Tel.: +49(0)511 1203382  
Fax: +49(0)511 120993382  
[hubertus.hebbelmann@mu.niedersachsen.de](mailto:hubertus.hebbelmann@mu.niedersachsen.de)

Dr. Hubert Farke  
Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wat-  
tenmeer  
Virchowstr.1  
D 26382 Wilhelmshaven  
Tel.: +49(0)4421 911281  
Fax: +49(0)4421 911280  
[hubert.farke@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de](mailto:hubert.farke@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de)

## Schleswig-Holstein

Vera Knoke  
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und länd-  
liche Räume des Landes Schleswig-Holstein  
Ref. 43 Meeresschutz, Nationalpark  
Mercatorstr. 3  
D 24106 Kiel  
Tel.: +49(0)431 9887196  
Fax: +49(0)431 988 6157196  
[vera.knoke@mlur.landsh.de](mailto:vera.knoke@mlur.landsh.de)

Dr. Klaus Koßmagk-Stephan  
Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und  
Meeresschutz,  
Nationalparkverwaltung  
Schlossgarten 1  
D-25832 Tönning  
Tel.: +49(0)4861 61640  
Fax: +49(0)4861 61651  
[Klaus.Kossmagk-Stephan@lkn.landsh.de](mailto:Klaus.Kossmagk-Stephan@lkn.landsh.de)

## 8.c Sonstige örtliche Einrichtungen

## Niederlande

Für Öffentlichkeitsarbeit zuständiger Vertreter der	Adresse	Postfach	Ort	E-mail
Gemeinde Anna Paulowna	PO Box 8	1760 AA	Anna Paulowna	<a href="mailto:info@annapaulowna.nl">info@annapaulowna.nl</a>
Gemeinde Wieringen	PO Box 1	1777 ZG	Hippolytushoef	<a href="mailto:gem.wieringen@wieringen.nl">gem.wieringen@wieringen.nl</a>
Gemeinde Den Helder	PO Box 36	1780 AA	Den Helder	<a href="mailto:info@denhelder.nl">info@denhelder.nl</a>
Gemeinde Harlingen	PO Box 10.000	8860 HA	Harlingen	<a href="mailto:gemeentebestuur@harlingen.nl">gemeentebestuur@harlingen.nl</a>
Gemeinde Wûnseradiel	PO Box 2	8748 ZL	Witmarsum	<a href="mailto:info@wunseradiel.nl">info@wunseradiel.nl</a>
Gemeinde Franekeradeel	PO Box 58	8800 AB	Franeker	<a href="mailto:info@franekeradeel.nl">info@franekeradeel.nl</a>
Gemeinde Het Bildt	PO Box 34	9076 ZN	St. Annaparochie	<a href="mailto:info@hetbildt.nl">info@hetbildt.nl</a>
Gemeinde Ferwerderadiel	PO Box 2	9172 ZS	Ferwert	<a href="mailto:info@ferwerderadiel.nl">info@ferwerderadiel.nl</a>
Gemeinde Dongeradeel	PO Box 1	9100 AA	Dokkum	<a href="mailto:gemeente@dongeradeel.nl">gemeente@dongeradeel.nl</a>
Gemeinde De Marne	PO Box 11	9965 ZG	Leens	<a href="mailto:gemeente@demarne.nl">gemeente@demarne.nl</a>
Gemeinde Eemsmond	PO Box 11	9980 AA	Uithuizen	<a href="mailto:algemeen@eemsmond.nl">algemeen@eemsmond.nl</a>
Gemeinde Texel	PO Box 200	1790 AE	Den Burg	<a href="mailto:email@texel.nl">email@texel.nl</a>
Gemeinde Vlieland	PO Box 10	8899 ZG	Vlieland	<a href="mailto:info@vlieland.nl">info@vlieland.nl</a>
Gemeinde Terschelling	PO Box 14	8880 AA	Terschelling-West	<a href="mailto:gemeente@terschelling.nl">gemeente@terschelling.nl</a>
Gemeinde Ameland	PO Box 22	9160 AA	Hollum	<a href="mailto:info@ameland.nl">info@ameland.nl</a>
Gemeinde Schiermonnikoog	PO Box 20	9166 ZP	Schiermonnikoog	<a href="mailto:postbus20@schiermonnikoog.nl">postbus20@schiermonnikoog.nl</a>
Gemeinde Delfzijl	PO Box 20000	9930 PA	Delfzijl	<a href="mailto:gemeente@delfzijl.nl">gemeente@delfzijl.nl</a>
Gemeinde Reiderland	PO Box 3	9686 ZG	Beerta	<a href="mailto:info@reiderland.nl">info@reiderland.nl</a>
Provinz Groningen	PO Box 610	9700 AP	Groningen	<a href="mailto:info@provinciegroningen.nl">info@provinciegroningen.nl</a>
Provinz Fryslân	PO Box 20120	8900 HM	Leeuwarden	<a href="mailto:info@fryslan.nl">info@fryslan.nl</a>
Provinz Noord-Holland	PO Box 123	2000 MD	Harlem	<a href="mailto:post@noord-holland.nl">post@noord-holland.nl</a>

Organisation	Adresse	Postfach	Ort	E-mail
It Fryske Gea	PO Box 3	9244 ZN	Beetsterzwaag	<a href="mailto:info@fryskegea.nl">info@fryskegea.nl</a>
Het Groninger Landschap	Rijksstraatweg 333	9752 CG	Haren	<a href="mailto:kantoor@groningerlandschap.nl">kantoor@groningerlandschap.nl</a>
Landschap Noord-Holland	PO Box 257	1900 AG	Castricum	<a href="mailto:info@landschapnoordholland.nl">info@landschapnoordholland.nl</a>
Staatsbosbeheer Regio Noord	PO Box 333	9700 AH	Groningen	<a href="mailto:noord@staatsbosbeheer.nl">noord@staatsbosbeheer.nl</a>
Staatsbosbeheer Regio West	PO Box 58174	1040 HD	Amsterdam	<a href="mailto:west@staatsbosbeheer.nl">west@staatsbosbeheer.nl</a>
Ecomare, centrum voor wadden en Noordzee	Ruijslaan 92	1796 AZ	De Koog - Texel	<a href="mailto:infobalie@ecomare.nl">infobalie@ecomare.nl</a>
Natuurcentrum Ameland	PO Box 60	9163 ZM	Nes-Ameland	
Bezoekerscentrum Schiermonnikoog	PO Box 32	9166 ZP	Schiermonnikoog	<a href="mailto:schiermonnikoog@nationaalpark.nl">schiermonnikoog@nationaalpark.nl</a>
Natuurmuseum Terschelling	PO Box 25	8880 AA	Terschelling-West	
Informatiecentrum De Noordwester	Dorpstraat 150	8899 AN	Vlieland	<a href="mailto:info@denoordwester.nl">info@denoordwester.nl</a>
Waddencentrum Pieterburen	Hoofdstraat 83	9968 AB	Pieterburen	<a href="mailto:pieterburen@groningerlandschap.nl">pieterburen@groningerlandschap.nl</a>
Dollard Bezoekerscentrum Reidehoeve	Dallingeweersterweg 30	9947 TB	Termunten	<a href="mailto:kantoor@groningerlandschap.nl">kantoor@groningerlandschap.nl</a>
Zeehondencreche Lenie 't Hart	Hoofdstraat 94a	9968 AG	Pieterburen	<a href="mailto:info@zeehondencreche.nl">info@zeehondencreche.nl</a>
Staatsbosbeheer district Texel	Molenstraat 83	1791 DK	Den Burg	<a href="mailto:west@staatsbosbeheer.nl">west@staatsbosbeheer.nl</a>

## Deutschland

## Niedersachsen

Für Öffentlichkeitsarbeit zuständiger Vertreter der	Adresse	Postfach	Ort	E-mail
Landkreis Aurich	Fischteichweg 7-13	D-26603	Aurich	<a href="mailto:eberhard.giese@landkreis-aurich.de">eberhard.giese@landkreis-aurich.de</a>
Landkreis Wittmund	Postfach 13 55	D-26400	Wittmund	<a href="mailto:reiner.janssen@lk.wittmund.de">reiner.janssen@lk.wittmund.de</a>
Landkreis Leer	Friesenstr. 46	D-26789	Leer	<a href="mailto:georg.kloppenbourg@lkleer.de">georg.kloppenbourg@lkleer.de</a>
Landkreis Wesermarsch	Postfach 13 52	D-26913	Brake	<a href="mailto:landkreis-wesermarsch@lkbra.de">landkreis-wesermarsch@lkbra.de</a>
Landkreis Friesland	Lindenallee 1	D-26441	Jever	<a href="mailto:i.logemann@friesland.de">i.logemann@friesland.de</a>
Landkreis Cuxhaven	Postfach 328	D-27453	Cuxhaven	<a href="mailto:67@landkreis-cuxhaven.de">67@landkreis-cuxhaven.de</a>
Stadt Wilhelmshaven	Postfach 1140	D-26380	Wilhelmshaven	<a href="mailto:hilke.gnadt@stadt.wilhelmshaven.de">hilke.gnadt@stadt.wilhelmshaven.de</a>
Stadt Cuxhaven	Postfach 680	D-27456	Cuxhaven	<a href="mailto:Udo.Jacob@cuxhaven.de">Udo.Jacob@cuxhaven.de</a>
Stadt Emden	Frickensteinplatz 2	D-26721	Emden	<a href="mailto:wegmann@emden.de">wegmann@emden.de</a>
Nationalpark-Häuser Nationalpark-Zentren	Adresse	Postfach	Ort	E-mail
Nationalpark-Haus Baltrum	Haus Nr. 177	D-26579	Baltrum	<a href="mailto:nlpe.baltrum@gmx.de">nlpe.baltrum@gmx.de</a>
Nationalpark-Haus Carolinensiel	Pumphusen 3	D-26409	Wittmund-Carolinensiel	<a href="mailto:nationalparkh.carolinensiel@t-online.de">nationalparkh.carolinensiel@t-online.de</a>
Nationalpark-Haus Dangast	Zum Jadebusen 179	D-26316	Varel-Dangast	<a href="mailto:nph-dangast@web.de">nph-dangast@web.de</a>
Nationalpark-Haus Dornumersiel	Oll Deep 7	D-26553	Dornumersiel	<a href="mailto:post@nordseehaus-dornumersiel.de">post@nordseehaus-dornumersiel.de</a>
Nationalpark-Haus Fedderwardersiel	Am Hafen 4	D-26969	Butjadingen	<a href="mailto:nlph.museum.fed-siel@nwn.de">nlph.museum.fed-siel@nwn.de</a>
Nationalpark-Haus Greetsiel	Schatthäuser Weg 6	D-26736	Krummhörn-Greetsiel	<a href="mailto:kontakt@nationalparkhaus-greetsiel.info">kontakt@nationalparkhaus-greetsiel.info</a>
Nationalpark-Haus Juist	Carl-Stegmann-Str. 5	D-26571	Juist	<a href="mailto:NLPH.Juist@t-online.de">NLPH.Juist@t-online.de</a>
Nationalpark-Haus Land Wursten	Am Kutterhafen 1	D-27632	Dorum	<a href="mailto:Nationalpark-Haus_Land_Wursten@t-online.de">Nationalpark-Haus_Land_Wursten@t-online.de</a>
Nationalpark-Haus Norddeich	Dörper Weg 22	D-26506	Norden	<a href="mailto:amarliani@seehundstation-norddeich.de">amarliani@seehundstation-norddeich.de</a>
Nationalpark-Haus Norderney	Am Hafen 1	D-26548	Norderney	<a href="mailto:nph.norderney@web.de">nph.norderney@web.de</a>
Nationalpark-Haus Wangerooge	Friedrich-August-Str. 18	D-26486	Wangerooge	<a href="mailto:nationalparkhaus.wangerooge@t-online.de">nationalparkhaus.wangerooge@t-online.de</a>
Nationalpark-Schiff "Feuerschiff Borkumriff"	Am Nordufer	D-26757	Borkum	<a href="mailto:fsbr@gmx.de">fsbr@gmx.de</a>
Nationalpark-Zentrum Cuxhaven	Hans-Claußen-Str. 19	D-27476	Cuxhaven	<a href="mailto:info@nationalpark-wattenmeer-cuxhaven.de">info@nationalpark-wattenmeer-cuxhaven.de</a>
Nationalpark-Zentrum Wilhelmshaven	Südstrand 110 B	D-26382	Wilhelmshaven	<a href="mailto:info@wattenmeerhaus.de">info@wattenmeerhaus.de</a>
Umweltzentrum Wittbülten Spiekeroog	Hellerpad 2	D-26474	Spiekeroog	<a href="mailto:info@wittbuelten.de">info@wittbuelten.de</a>
Nordseehaus Wangerland	Kirchstraße 9	D-26434	Wangerland-Minsen	<a href="mailto:nordseehaus@wangerland.de">nordseehaus@wangerland.de</a>

## Schleswig-Holstein

Organisation	Adresse	Postfach	Ort	E-mail
NationalparkZentrum Multimar Wattforum	Robbenberg 1	D-25832	Tönning	<a href="mailto:info@multimar-wattforum.de">info@multimar-wattforum.de</a>
Kreis Dithmarschen	Stettiner Straße 30	D-25746	Heide	<a href="mailto:erk.ulich@dithmarschen.de">erk.ulich@dithmarschen.de</a>
Kreis Nordfriesland	Markstraße 6	D-25813	Husum	<a href="mailto:info@nordfriesland.de">info@nordfriesland.de</a>
Naturschutzgesellschaft Schutzstation Wattenmeer e.V	Grafenstraße 23	D-24768	Rendsburg	<a href="mailto:geschäftsstelle@schutzstation-wattenmeer.de">geschäftsstelle@schutzstation-wattenmeer.de</a>
NSV Südtondern e.V	Kreuzweg 1	D-25899	Dagebüll	<a href="mailto:wp-a@gmx.de">wp-a@gmx.de</a>
Öömrang Ferian	Strunwai 31	D-25946	Norddorf	<a href="mailto:naturzentrumnorddorf@gmx.de">naturzentrumnorddorf@gmx.de</a>
Naturschutzverein Mittleres Nord- friesland	Schobüller Str. 61	D-25813	Husum	<a href="mailto:uwe.g.g.koch@web.de">uwe.g.g.koch@web.de</a>
Wiedingharder Naturschutzverein	Wiedingharder Neuer Zoog 6	D-25924	Klanxbüll	<a href="mailto:bboysen@t-online.de">bboysen@t-online.de</a>
Verein Jordsand	Haus der Natur	D-22926	Ahrensburg	<a href="mailto:info@jordsand.de">info@jordsand.de</a>
Naturschutzbund Schleswig-Holstein	Färberstraße 51	D-24534	Neumünster	<a href="mailto:Info@NABU-SH.de">Info@NABU-SH.de</a>
Söl'ring Foriining	Am Kliff 19a	D-25980	Keitum/Sylt	<a href="mailto:soelring-foriining@t-online.de">soelring-foriining@t-online.de</a>
Naturschutzgemeinschaft Sylt e.V.	M.-T.-Buchholz-Stich 10a	D-25996	Wenningstedt/Braderup	<a href="mailto:naturschutz-sylt@t-online.de">naturschutz-sylt@t-online.de</a>
WWF-Wattenmeerstation Husum	Hafenstraße 3	D-25813	Husum	<a href="mailto:roesner@wwf.de">roesner@wwf.de</a>
Seehundstation Friedrichskoog	An der Seeschleuse 4	D-25718	Friedrichskoog	<a href="mailto:Tanja.Rosenberger@seehundstation-friedrichskoog.de">Tanja.Rosenberger@seehundstation-friedrichskoog.de</a>
Biosphärenregion Halligen	Amt Pellworm	D-25849	Pellworm	<a href="mailto:info@biosphaerenregion-halligen.de">info@biosphaerenregion-halligen.de</a>
Insel- und Halligkonferenz	Mühlenweg 10	D-25938	Midlum/ Föhr	<a href="mailto:info@inselundhalligkonferenz.de">info@inselundhalligkonferenz.de</a>
Nordsee-Tourismus-Service GmbH	Zingel 5	D-25813	Husum	<a href="mailto:info@nordseetourismus.de">info@nordseetourismus.de</a>

8.d Offizielle Internet-  
Adresse

[www.waddensea-secretariat.org](http://www.waddensea-secretariat.org)

## Niederlande

[www.waddenzee.nl](http://www.waddenzee.nl)

## Deutschland

[www.wattenmeer-nationalpark.de](http://www.wattenmeer-nationalpark.de) mit Links zu  
den beiden Wattenmeer-Nationalparks





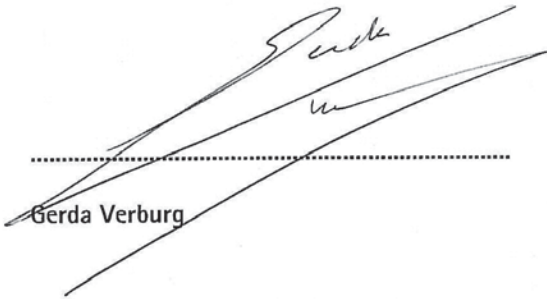


9. Unterschriften

9. UNTERSCHRIFTEN

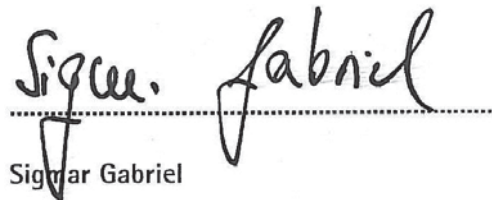
FÜR DAS KÖNIGREICH NIEDERLANDE:

Ministerin für Landwirtschaft, Natur und Nahrungsmittel, Niederlande

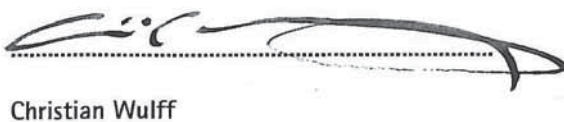
  
Gerda Verburg

FÜR DIE BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND:

Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Deutschland

  
Sigmar Gabriel

Ministerpräsident von Niedersachsen

  
Christian Wulff

Ministerpräsident von Schleswig-Holstein

  
Peter Harry Carstensen



## Anhang 01: Geologische Sicht



Watt in Schleswig-Holstein (Photo: Martin Stock).

## Anhang 01: Der außergewöhnliche universelle Wert des Wattenmeeres: Geologische Sicht

Prof. Dr. B.W. Flemming,  
Forschungsinstitut  
Senckenberg  
Dr. A.P. Oost,  
Nationales Institut für  
Küsten- und Meereswirtschaft (RIKZ)

### Gutachten in Bezug auf die Anmeldung des deutsch-niederländischen Wattenmeeres zur Aufnahme in die Welterbeliste

#### 1. Criterium vii: „überragende Naturerscheinungen oder Gebiete von außergewöhnlicher natürlicher Schönheit und ästhetischer Bedeutung aufweisen“

Die älteste schriftliche Aufzeichnung, in der das Wattenmeer erwähnt wird, stammt aus dem 1. Jahrhundert n. Chr., worin der römische Geschichtsschreiber Plinius d. Ä. nach einem persönlichen Besuch der südlichen Nordseeküste im Jahr 47 n. Chr. in seinem epochalen Werk „Naturalis historia“ es als „unermessliche Weite“ bezeichnet, die zweimal täglich mit starken Strömungen vom Meer überflutet werde, weshalb unsicher sei, ob es Teil des Landes oder des Meeres sei.

Die Art, in welcher Plinius seine Erfahrung beschreibt, bringt die Faszination und Ehrfurcht,

welche diese fremdartige und einmalige Landschaft bei einem unvorbereiteten Beobachter hervorruft, lebhaft zum Ausdruck. Besser kann man den überragenden universellen Charakter eines Naturraums wohl kaum ausdrücken. Die Faszination und ehrfurchtgebietende Erscheinung dieses Raums halten nunmehr schon seit Tausenden von Jahren an und werden uns bei der Untersuchung der Veränderungen, den die prognostizierte Beschleunigung des Meeresspiegelanstiegs im Verlauf der nächsten hundert Jahre mit sich bringen wird, auch künftig in ihren Bann schlagen.

Die Faszination liegt in der heiteren Schönheit und dem trügerischen Frieden der sich im Laufe eines milden und ruhigen Sommertages ständig verändernden Landschaft, wenn man bei Ebbe über das Watt zu den vorgelagerten Inseln wandert. In der Tat ehrfurchtgebietend ist die Erfahrung

eines schweren Wintersturms, der diese ruhigen Gewässer plötzlich und heftig in einen wilden Aufruhr heulender Winde, donnernder Brecher und immer höherer Wasserstände verwandelt, die Hab und Gut bedrohen und Menschenleben gefährden. Die in den vergangenen 1000 Jahren schriftlich festgehaltene Geschichte der Region ist voll von furchtbaren Berichten derartiger zerstörerischer Überschwemmungen. Noch 1953 in den Niederlanden und 1962 in Deutschland haben schwere Sturmfluten zahllose Todesopfer gefordert und uns daran erinnert, dass – in der Natur – Schönheit und Gefahr oft nur zwei Seiten der gleichen Medaille sind. Das Wattenmeer trägt seinen Spitznamen „die flache Wildnis“ denn auch völlig zu Recht. Mit jeder Flut verändert und wandelt es sich, und mit jeder Sturmflut bildet sich bei Prielen, Salzwiesen und Wattflächen eine verwirrende Vielzahl unerwarteter Formen.

Die Schönheit dieses bemerkenswerten Gebiets liegt, wie immer, im Auge des Betrachters. Doch wir, die Autoren, sind nach all diesen Jahren von dieser überwältigenden und einzigartigen Landschaft immer noch fasziniert und hingerissen.

## 2. Criterium viii: „außergewöhnliche Beispiele der Hauptstufen der Erdgeschichte darstellen, darunter der Entwicklung des Lebens, wesentlicher im Gang befindlicher geologischer Prozesse bei der Entwicklung von Bodenformen oder wesentlicher geomorphologischer oder physiographischer Merkmale“

### a) Morphometrie: Geographie und Hydrographie

Das Wattenmeer befindet sich an der kontinentalen Küstenlinie der südlichen und östlichen Nordsee und erstreckt sich auf einer Länge von etwa 500 km zwischen Den Helder in den Niederlanden ( $\approx 52^{\circ}54'N/04^{\circ}52'E$ ) und Ho Bugt in Dänemark ( $\approx 53^{\circ}36'N/08^{\circ}17'E$ ) (Abb. 2). Die Anmeldung zur Welterbeliste beschränkt sich dabei auf die niederländischen und deutschen Bereiche des Wattenmeers, wo in Form von Nationalparks (Deutschland) oder Naturschutzgebieten (Niederlande) jeweils ein besonderer Schutzstatus realisiert wurde. Die Gesamtfläche des Wattenmeers, d.h. Wattflächen, Priele und vorgelagerte Barriereinseln zusammengenommen, beträgt 9.281 km<sup>2</sup>. Davon sind 2.970 km<sup>2</sup> oder 32% auf

niederländischem Gebiet und 5.215 km<sup>2</sup> oder 56% auf deutschem Gebiet gelegen (CWSS 1991; QSR 1993). Somit entfallen zusammengenommen auf die niederländischen und deutschen Bereiche des Wattenmeers 88% der Gesamtfläche. Die Gezeiten wechseln zweimal täglich, wobei der Tidenhub von 1,4 m im Westen (unteres Mesotidal) bis auf etwa 4,0 m (unteres Makrotidal) in der inneren Deutschen Bucht ansteigt und wieder bis auf 2,0 m (oberes Mesotidal) an der deutsch-dänischen Grenze (und weiter auf 1,5 m bei Skallingen) absinkt. Die Höchstgeschwindigkeiten der Gezeitenströmungen in den Prielen erreichen bei Springflut im Regelfall etwa 1.5 ms<sup>-1</sup>. Die morphologische Entwicklung wird zwar überwiegend durch den Einfluss der Gezeiten bestimmt, Windbelastungen und Wellen stellen jedoch weitere bedeutende Einflussfaktoren dar.

### b) Morphologie: Eine globale Sicht

Das Wattenmeer (deutsche und niederländische Teile) stellt ein überragendes Beispiel der anhaltenden Küsten- und Meeresprozesse bei der Entstehung von Wattablagerungen dar, was zur Bildung des weltweit größten Wattsystems der gemäßigten Zonen geführt hat. Das Wattenmeer fällt in die Feuchtgebietskategorie der Ästuare, Mangroven und Wattflächen gemäß Ramsar-Konvention. Allein schon wegen ihrer Ausdehnung können die Watten des Wattenmeers morphologisch und ökologisch als Feuchtgebiet von hohem Wert gelten. Eine Durchsicht der Feuchtgebietsverzeichnisse und der zur Verzeichnung in Betracht gezogenen Feuchtgebiete (Thorsell et al. 1997 sowie der Liste von UNESCO-Welterbestätten) ergibt, dass nur sehr wenige Gebiete der Welterbeliste (teilweise) aus Wattflächen bestehen. Das Wattenmeer ist insofern einzigartig, als es ausschließlich aus einem Sand-/Schlickwattsystem in gemäßigtem Klima mit nur geringfügigen fluvialen Einflüssen am Rande der flachen Nordsee-Küstentiefebene der Deutschen Bucht besteht. Demgegenüber hängen die (ausgewiesenen und angemeldeten) Wattsysteme auf den Welterbelisten größtenteils eng mit Flüssen und deren Deltas zusammen, die in morphologischer und geologischer Hinsicht stark von der beim Wattenmeer gegebenen Situation abweichen (z.B. der Kakadu-Nationalpark in Australien und die Mangrovenwälder der Sundarbans in Bangladesch), oder werden großenteils von Gebirgen beeinflusst (z.B. der Nationalpark Gros Morne in Kanada). Das einzige Wattsystem, das bis zu einem gewissen Grad vergleichbar ist, ist der Nationalpark Banc d'Arguin in Mauretaniens. Desessen Charakter ist jedoch tropisch-subtropisch.

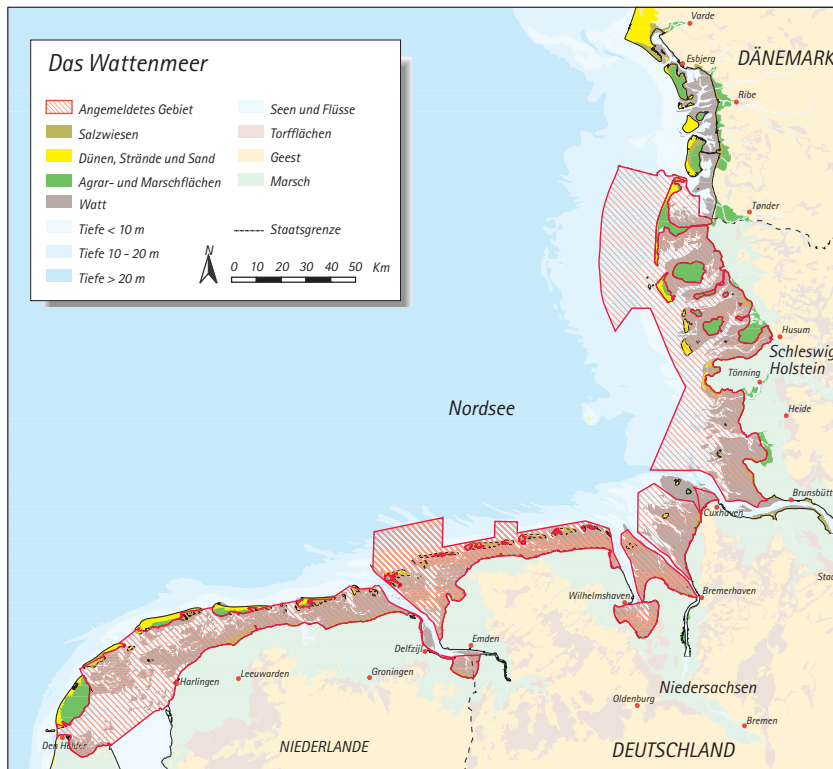


Abbildung A01.1:  
Karte des Wattenmeers  
und des angemeldeten  
Gebietes.

Prinzipiell lassen sich intertidale Flächen und Barriersysteme weltweit entlang den Küsten der meisten Kontinente und auf geographischen Breiten finden, die von den Tropen bis zum Eismeer reichen (z.B. Flemming 2002a, 2003). Die Voraussetzungen sind eine flach abfallende Küstenebene und eine ausreichend große Zufuhr von Sedimenten, um den Meeresspiegelanstieg zumindest auszugleichen. Dabei reicht es aus, dass diese Bedingungen während irgendeiner Phase der letzten 8000 Jahre bestanden, um die Bildung derartiger Küstensysteme einzuleiten. Ihr Fortbestand bis auf den heutigen Tag hing daraufhin lediglich vom Sediment-Gesamthaushalt im Verlauf eines anhaltenden Meeresspiegelanstiegs in Verbindung mit der Hangneigung des Hinterlandes ab.

Bei näherer Betrachtung lässt sich eine Reihe einzigartiger Typen von Watt- und Barriersystemen auf der Basis biologischer Kriterien unterscheiden, auch wenn die grundlegende physikalische Form in allen Fällen identisch ist. Demnach sind Watt- und Barriersysteme in tropischen und feucht-subtropischen Klimaten am Rande mit ausgedehnten Mangrovenwäldern bestanden (Augustinus 1995), wohingegen derartige Systeme in arid-subtropischen, mediterranen und auf höheren Breiten gelegenen Klimaten durch Salzwiesen gekennzeichnet sind (Chapman 1974). Darüber hinaus verändert sich die benthische Fauna mit

der geographischen Breite, wobei tropische und subtropische Systeme von verschiedenen Krebsen mit grabender Lebensweise als Indikatorarten dominiert und mit zunehmend höheren Breiten nach und nach von Polychaeten und Muscheln abgelöst werden (z.B. Reise 2000).

Das Wattenmeer gehört der Salzwiesen-Kategorie von Watt- und Barriersystemen an. Von anderen Systemen dieses Typs unterscheidet es sich dadurch, dass es sich um das einzige ausgedehnte Watt- und Barriereinsel-Ablagerungssystem der Welt handelt (darüber hinaus ist es auch das größte tidale Küstenmarschengebiet Europas sowie – nach den vorliegenden Erkenntnissen – eines der größten Gebiete der gemäßigten Klimazone mit intertidalen Flächen und nur geringem fluvialen Einfluss, abgesehen von Mangrovengebieten). Vorherrschend sind unermessliche Weiten intertidaler Sedimentflächen, die bei Ebbe zutage treten und mit zunehmender Nähe zur Küste eine immer feinkörnigere Struktur aufweisen (Flemming & Bartholomä 1997). Aus diesem Grund gilt es seit der erstmaligen Beschreibung in den frühesten Anfängen des 20. Jahrhunderts für andere Wattgebiete der Welt als weltweit einmaliger Maßstab zu Referenz- und Vergleichszwecken. Es beginnt seeseitig mit Sandwatt, gefolgt von Mischwatt und schließlich Schlickwatt entlang der Festlandsküste (z.B. Dijkema 1989). Demge-

genüber sind die Watten in anderen Teilen der Welt mit ähnlichen Systemen nahezu vollständig mit Seegraswiesen (z.B. die Ria Formosa in Südpotugal) oder Schlickgras (z.B. an der Ostküste der USA) bestanden. Dieser sich aus der natürlichen Vegetation ergebende grundlegende Unterschied im äußeren Erscheinungsbild ist auf eine hohe Zufuhr feinkörniger Sedimente in den letzteren Fällen zurückzuführen, die es dem See- bzw. Schlickgras ermöglicht hat, durch die Bindung und Aggradation von Schlick ganze Sandwatten zu überwachsen. Die unzureichende Ablagerung von Schlick hat beim Wattenmeer diesen flächendeckenden Bewuchs mit Seegras oder Pionierpflanzen offenkundig verhindert, was den einmaligen Charakter seiner Landschaft mit im Wesentlichen vegetationslosen Sandbänken, unterteilt durch ein kompliziertes Muster von Fraktalkanälen, hat entstehen lassen. Und einzigartig ist es in der Tat: Das Wattenmeer wird in zahlreichen internationalen Lehrbüchern als Beispiel hervorgehoben, das ausgedehnte meso- und makrotidale Watten par excellence veranschaulicht (Zenkovich 1967, Cronin 1975, Machatschek 1973, Reineck & Singh 1980, Reading 1981, Schwarz 1982, Allen 1984, Stanley 1989, Eisma 1998, Reise 2001).

### c) Morphologie: Die Einmaligkeit im Detail

Die Unversehrtheit des Ablagerungssystems, das sich aus einer Hierarchie hydromorphologischer Einheiten zusammensetzt, kommt in einer kohärenten lateralen Abfolge zum Ausdruck. Demnach sind die Grundeinheiten des west- und ostfriesischen Wattenmeers eine Serie zusammenhängender Gezeitenbecken, die durch tidale Wasserscheiden voneinander getrennt sind (Flemming & Davis 1994; Oost & de Boer 1994). Diese sind ihrerseits in eine Reihe charakteristischer Erosions- und Ablagerungsbesonderheiten unterteilt, z.B. Barriereinseln, Seegatten, Ebbe-Deltas, sich aus einer Serie von Kanalhierarchien (Rinnen) zusammensetzende tidale Entwässerungsnetze, Sandwatten, Mischwatten, Schlickwatten und Salzwiesen.

Zusätzlich zu diesen strukturellen Elementen der Barriereinseln und Gezeitenbecken bestehen die Shorefaces der west- und ostfriesischen Barriereinselsysteme aus mehreren morphodynamischen Einheiten, die aus geologischer Sicht als Bestandteile des Gesamtsystems anzusehen sind, d.h. deren Interaktionsintegrität ist unverändert intakt. Daher ist das Lower Shoreface unterhalb

Abbildung A01.2:  
Gezeitenbecken in  
Schleswig-Holstein  
(Sylt-Amrum-Föhr) mit  
typischen hydromorpho-  
logischen Elementen der  
Wattenmeerküste  
(Jacobus Hofstede)

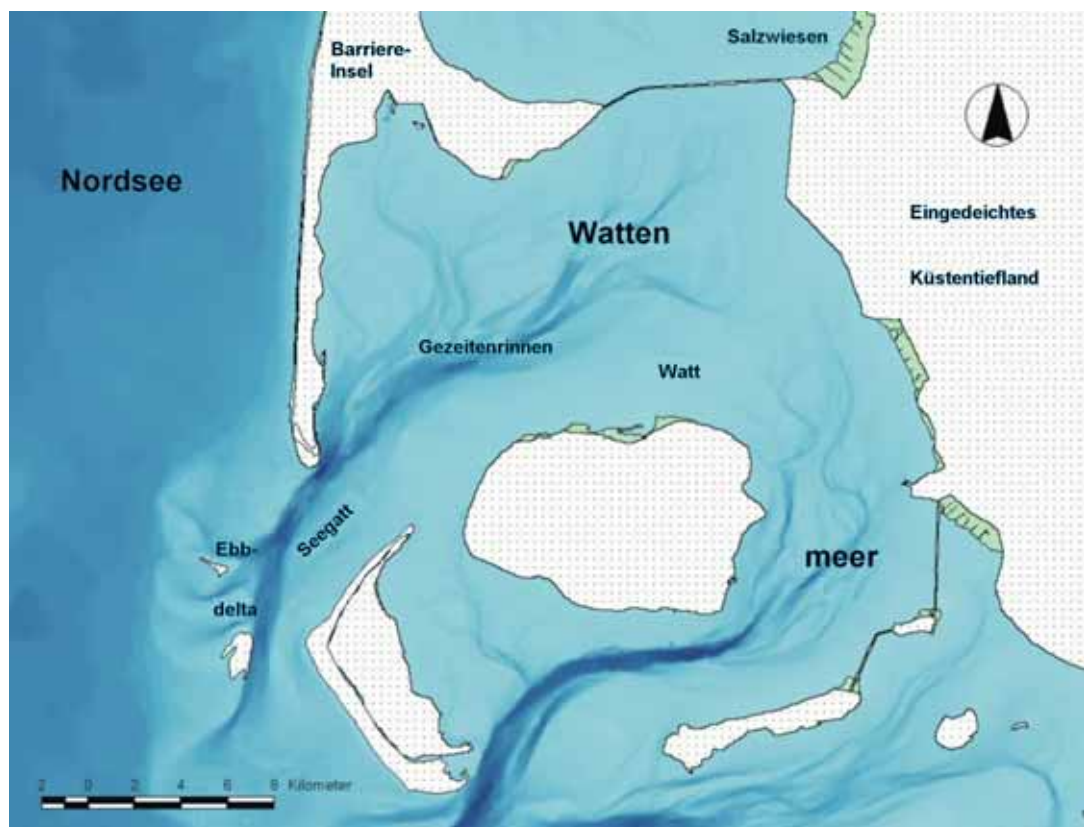






Abbildung A01.3:  
Typisches Sägezahn-  
Sandbanksystem vor einer  
Barriereinsel des ostfriesi-  
schen Wattenmeers Sea.

von etwa 10-12 m Wassertiefe in eine Reihe von nordwestlich ausstreichenden Riffen und Senken strukturiert, sog. Zungenriffe, die Abstände von mehreren Kilometern und Höhen von bis zu 6 m aufweisen. Derartige Riffsysteme sind auch in anderen Teilen der Welt bekannt, und zwar von Gezeitenküsten sowohl mit als auch ohne Barriereinseln.

Die Morphologie des Upper Shoreface lässt sich demgegenüber unterteilen einerseits in küstenparallele Sandbänke, wie sie für viele Brandungszonen weltweit typisch sind, und andererseits in nordöstlich ausstreichende sog. Sägezahnbänke, die in Wassertiefen zwischen 3 m und 6 m auftreten und Abstände von rund 450 m und Höhen von bis zu 2 m aufweisen (Abb. 3). Flemming & Davis (1994) haben diese Riff- und Senkentopographie als Ergebnis von tief eingeschnittenen Kanälen infolge starker Unterströmungen neu interpretiert, die mit küstennahen wellen-/strömungsbedingten Resonanzphänomenen zusammenhängen. Diese Merkmale der deutschen und niederländischen Barriereinsel-Küste sind offenbar als einzigartig anzusehen.

Dem makrotidalen Teil des Wattenmeers entlang der inneren Deutschen Bucht fehlen Barriereinseln und damit auch Ebbe-Deltas, er weist jedoch ansonsten ähnliche Merkmale auf wie die barriererückseitigen Gezeitenbecken, einschließlich einer Reihe von Gezeitenwasserscheiden. Der Grund für das Fehlen von Barriereinseln ist das große Wasservolumen, welches zweimal täglich mit der fallenden und steigenden Tide in und aus der Küstenzone bewegt werden muss. Dabei bleibt für Barriereinseln kein Raum, auch wenn gelegentlich an unvorhersehbaren Stellen um die mittlere Meeresspiegelhöhe herum kleine, kurzlebige Sandbankinseln entstehen können (Ehlers 1988). Darüber hinaus ist die obere Sandwattzone

wegen der stärkeren Einwirkung von Sturmwellen, die in den geschützteren Gezeitenbecken auf der Rückseite der Barriereinseln weniger wirkungsvoll sind, vielfach von ausgedehnten Muschelbänken besiedelt.

Lokal sind einzigartige sedimentäre Merkmale vorhanden, z.B. mit natürlichen Öffnungen ausgestattete Barriereküsten aus Dünen, die durch kleine Überspülungsgebiete unterbrochen sind (z.B. Ameland). Dies ist für Nordwesteuropa einzigartig.

#### d) Morphodynamik

Wie oben ausgeführt, sind geologische Prozesse bei der Entwicklung von Bodenformen nach wie vor sehr aktiv und führen kontinuierlich zur Erneuerung bzw. Zerstörung von Landschaftsbildern, indem vielfältige geomorphologische Merkmale ausgebildet bzw. zerstört werden. Der überragende universelle Wert des Wattenmeers ergibt sich im Wesentlichen aus der starken hydraulischen und äolischen Dynamik, welche zu den auffälligen morphologischen Veränderungen in unterschiedlichster räumlicher und zeitlicher Ausdehnung führt – von ganzen Gruppen von Seegatt-Systemen, die einander im Verlauf vieler Jahrhunderte beeinflussen, bis hinunter zur Verlagerung einer Sandkräuselung in der Größenordnung von Minuten. Selbstverständlich haben die natürlichen Kräfte nicht nur eine autonome Dynamik zur Folge, sondern reagieren auch auf menschliche Eingriffe in Form von Trockenlegungs- und Deichbaumaßnahmen. Dabei sind morphodynamische Anpassungen deswegen möglich, weil das Wattenmeer-System auf diese Einflüsse noch in natürlicher Weise reagieren kann, da es nach wie vor in der Lage ist, sich im Gezeitensystem überwiegend ungehindert zu entwickeln. So wechseln sich destruktive exogene Prozesse mit konstruktiven Prozessen gleichen Maßstabs ab.

Mit dieser Dynamik eng verknüpft sind menschliche Aktivitäten, da der Mensch eine Verbesserung der Lebensqualität in dem Gebiet und dessen Nachbarschaft seit Hunderten oder sogar Tausenden von Jahren anstrebt. Die Fischerei, der Fremdenverkehr, das Verkehrswesen, die Landwirtschaft und selbst die Industrie hängen von den Gezeiten und den Veränderungen ab, die sie in dem System bewirken – von Tag zu Tag und von Jahr zu Jahr.

### e) Morphogenetik

Auch wenn wir dies nicht unbedingt als wesentliches Kriterium anführen möchten, stellt das Wattenmeer auf seine Weise recht dramatisch auch zwei natürliche Beispiele für eine Küstenschelfentwicklung unter den Bedingungen des holozänen Meeresspiegelanstiegs dar. Das heutige Wattenmeer hat sich im Verlauf der Küstenentstehung in der Folge des postglazialen Meeresspiegelanstiegs etwa in den letzten 8.000 Jahren entwickelt. Bei seiner Entstehung haben neben dem eigentlichen Meeresspiegelanstieg ein nach und nach größer werdender Tidenhub infolge der zunehmenden Wassertiefe im Nordseebecken, das regionale Sturmklima, der Sedimenthaushalt und nicht zuletzt immer stärkere menschliche Einflüsse im Verlauf des letzten Jahrtausends eine herausragende Rolle gespielt (z.B. Oost & de Boer; Flemming & Davis 1994). Insgesamt jedoch hat das Wattenmeer seine morphologische Unversehrtheit gewahrt und weist eine breite Palette geomorphologischer Merkmale auf.

Infolge des Meeresspiegelanstiegs und eines überwiegend defizitären Sedimenthaushalts zieht sich die Küste landeinwärts zurück und aggradiert gleichzeitig in vertikaler Richtung. Heute unterscheiden wir im deutschen und niederländischen Teil des Wattenmeers zwischen transgressiven und aggradationalen Wattsystemen (vgl. Vos & van Kesteren 2000; Flemming 2002b). Die westfriesischen (niederländischen) Barriereinselsysteme des unteren Mesotids und die des oberen Mesotids in Ostfriesland (Deutschland) sind transgressive Systeme. Da aus externen Quellen nicht ausreichend Sediment herangeführt wird, gleichen die Systeme den Meeresspiegelanstieg dadurch aus, dass Material aus dem Upper Shoreface in die barriererückseitigen Becken geführt wird. Als Folge wandern die Inseln über ihre eigenen barriererückseitigen Watten in Richtung Festland – ein Prozess, den man auch als Rollover bezeichnet. Demgegenüber handelt es sich bei den – keine Barriereinseln besitzenden – Watten des unteren Makrotids, die in der inneren Deutschen Bucht und im südlichen Abschnitt der nordfriesischen Watten anzutreffen sind und gelegentlich kurzlebige supratidale Sandbänke aufweisen, im Wesentlichen um aggradationale Systeme, bei denen der Meeresspiegelanstieg durch Sedimentzufuhr aus externen Quellen ausgeglichen wird. Der nördliche, durch Barriereinseln abgeriegelte Abschnitt bis zur dänischen Grenze ist wiederum transgressiv. Die Form, Abfolge und Größenordnung dieser Unterteilungen ist weltweit einmalig und tritt nur hier im Wattenmeer auf.

Land	Standort	Institut	Daten
Deutschland	Wilhelmshaven	Senckenberg Institute	Kerne, Laquer-Peels, Korngrößendaten, Sidescan-Sonarbilder, seismische Profile, geochemische Daten, biologische Daten, hydrodynamische Daten
Deutschland	List on Sylt	Alfred-Wegener-Institute	Biologische Daten, Kerne, Sedimentdaten
Deutschland	Büsum	Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Universität Kiel	Kerne, Korngrößendaten, Laquer-Peels, hydrodynamische Daten, biologische Daten
Deutschland	Norderney	NLWK-Forschungsstelle Küste	Rekonstruktionen historischer Karten, morphologische Daten, hydrodynamische Daten, biologische Daten
Dänemark	Copenhagen	Institut für Geographie, Universität Kopenhagen	Korngrößendaten, Kerne, Datierungen, geochemische Daten
Niederlande	Den Hoorn	Neth. Inst. For Sea Research	Korngrößendaten, Kerne, Datierungen, geochemische Daten
Niederlande	Utrecht	Fakultät für Geowissenschaften, Univ. Utrecht	Laquer-Peels, Rekonstruktionen, Kerne, Siebdaten, hydraulische Daten
Niederlande	Delft	Technische Universität Delft	Modellierungsergebnisse
Niederlande	Utrecht	TNO-Bouw en Ondergrond	Kerne, Datierungen, seismische Profile

### f) Morphochronologie: Relevanz für den geologischen Bestand

Die Langzeitablagerung hat zur Bildung einer Reihe von Sedimentschichten geführt, die sehr detailliert Aufschluss über die Entwicklung des Wattenmeers und Klimas geben. Derartige datierbaren Sedimente (z.B. Vlieter-Ablagerungen) und Landformen (z.B. SW-Texel und die deutschen Salzwiesenablagerungen) können als universell bedeutendes Archiv der Geschichte des Meeresspiegelanstiegs, Klimas und Ablagerungsmusters im Holozän angesehen werden.

Wie oben festgestellt, stellt das Wattenmeer ein überragendes Beispiel für die holozäne Entwicklung einer Sandküste unter den Bedingungen eines steigenden Meeresspiegels dar und hat als solches das Interesse der Wissenschaft schon in den ersten wissenschaftlichen Anfängen geweckt. Beim Wattenmeer handelt es sich um eines der als erstes und am besten untersuchten Ablagerungssysteme der Welt, wobei die ersten wissenschaftlichen Untersuchungen schon zu Beginn des letzten Jahrhunderts durchgeführt wurden. Im Laufe der Jahre haben insbesondere niederländische, deutsche und dänische Geowissenschaftler umfangreiche Archive dokumentarischer Belege für tidale Prozesse, Stratigraphie, Sedimentstrukturen und Sedimentverteilungsmuster in Form von zahlreichen Publikationen, Karten, Zeichnungen, Fotos, Diagrammen, seismischen Profilen, Lacquer-Peels, Harzabgüssen und Kernproben angelegt (siehe Überblick der wichtigsten Institute). Gemeinsam bilden sie ein unschätzbares und einzigartiges Inventar des geologischen Charakters des Wattenmeers und von dessen Genese, die weltweit ohne Parallele ist. Diese Archive sind in einer Reihe von Meeresforschungsstellen zugänglich, welche die Küste des Wattenmeers säumen. Insofern bezieht sich das geologisch-geomorphologische Kriterium (viii), welches die Anmeldung des Wattenmeers zur Eintragung in die Liste des Erbes der Welt begründet, nicht nur auf das Thema „Küstensysteme“, sondern ist auch mit anderen Themen wie „stratigraphische Stätten“ und „fossile Stätten“ direkt verknüpft. Wie oben ausgeführt, gehören die stratigraphischen und fossilen Daten des Wattenmeers zum geologischen Gesamtbestand, der in den Archiven zahlreicher Küstenforschungsinstitutionen angelegt wurde.

### g) Bildungswert

Wie dies auch bei anderen Naturräumen der Fall ist, besteht ein allgemein unterschätzter Wert des Wattenmeers in seiner bedeutenden Rolle für die Vermittlung von Kenntnissen über die Küste und

die Küstenforschung. Die Wattenmeerforschung hat sich zum Synonym für das geologische Prinzip entwickelt, wonach „die Gegenwart der Schlüssel zur Vergangenheit“ ist (Lyell 1830-33; Geikie 1905). Es gibt nur wenige Meeresgebiete auf der Welt, die für eine Praxisausbildung von Wissenschaftlern und Studierenden der Naturwissenschaften so problemlos und unmittelbar zugänglich sind. Jahr für Jahr wird das Wattenmeer von Dutzenden von Schulklassen und universitären Seminargruppen zu Bildungszwecken aufgesucht, häufig unter Leitung von einer der an der Küste ansässigen Meeresforschungsstellen. Dabei kommen regelmäßige Exkursionsgruppen nicht nur aus Deutschland und den Niederlanden, sondern auch aus weit entfernten Orten Österreichs und der Schweiz. Darüber hinaus werden für Geowissenschaftler, die in staatlichen und halbstaatlichen Stellen oder in der Wirtschaft tätig sind, Lehrgänge zur beruflichen Weiterbildung angeboten.

### 3. Fazit

Der „außergewöhnliche universelle Wert“ des Wattenmeers lässt sich wie folgt zusammenfassen:

1) Es ist eine Landschaft von außergewöhnlicher Schönheit. Es hat eine lange Geschichte intensiver Wechselwirkungen und Reaktionen in Bezug auf menschliche Besiedlungen und Eingriffe vorzuweisen.

2) Es ist das weltweit größte Sand-/Schlickwatt und Salzwiesenengebiet mit vorgelagerten Sandbarriersystemen der gemäßigten Zone.

3) Seine Shoreface-Küstenlinie ist durch morphologische Merkmale gekennzeichnet, die für dieses Gebiet zumindest teilweise einzigartig sind, da es trotz menschlicher Eingriffe seinen einmaligen Charakter und seine morphologische Unversehrtheit gewahrt hat.

4) Es stellt für Gelehrte, Studenten und Wissenschaftler ein bedeutendes natürliches Labor zur Forschung und Bildung dar, da es das geologische Prinzip veranschaulicht, wonach „die Gegenwart der Schlüssel zur Vergangenheit“ ist, wobei die ältesten schriftlichen Aufzeichnungen nahezu 2000 Jahre zurückreichen. Zwei Beispiele: Es bildet ein umfassendes Archiv der Küstenentwicklung, des Klimawandels und der Ablagerungsmuster im Holozän, welches weltweit ohne Parallele ist.

5) Es lässt sich mit anderen Themen der Welterbeliste wie „stratigraphische Stätten“ und „fossile Stätten“ direkt verknüpfen.

## 4. Bibliographie

- Allen, J.R.L., 1984. Sedimentary structures, their character and physical basis. *Developments in Sedimentology*, no. 30, Elsevier, Amsterdam.
- Augustinus, P.G.E.F., 1995. Geomorphology and sedimentology of mangroves. In: Perillo, G.M.E. (ed.), *Geomorphology and sedimentology of estuaries*. Elsevier Science, Amsterdam, p. 333-357.
- Chapman, V.J., 1974. Salt marshes and salt deserts of the world. Cramer, Lehre.
- Cronin, L.E., 1975. *Estuarine Research*, Vol I & II. Academic Press, Inc., New York.
- CWSS, 1991. The Wadden Sea. Status and developments in an international perspective. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven. Geffken Druck, Bremen.
- Dijkema, K.S., 1989. Habitats of the Netherlands, German and Danish Wadden Sea. Research Institute for Nature Management, Texel & Veth Foundation, Leiden. J.G. van Beek, Leiden.
- Ehlers, J., 1988. *Morphodynamics of the Wadden Sea*. Balkema, Rotterdam.
- Eisma, D., 1998. Intertidal deposits; river mouths, tidal flats and coastal lagoons. CRC Press, Boca Raton, 525 pp.
- Flemming, B.W., 2002a. Geographic distribution of muddy coasts. In: Healy, T., Wang, Y & Healy, J.-A. (Eds), *Muddy coasts of the world: processes, deposits and function*. Elsevier Science, Amsterdam, pp. 99-201.
- Flemming, B.W., 2002b. Effects of climate and human interventions on the evolution of the Wadden Sea depositional system (southern North Sea). In: Wefer, G., Berger, W., Behre, K.-E. & Jansen, E. (eds), *Climate Development and history of the North Atlantic realm*. Springer, Berlin, p. 399-413.
- Flemming, B.W., 2003. Tidal flats. In: Middleton, G.V. (ed.), *Encyclopedia of sediments and sedimentary rocks*. Kluwer, Dordrecht, p. 734-737.
- Flemming, B.W. & Bartholomä, A., 1997. Response of the Wadden Sea to a rising sea level: a predictive empirical model. *German J. Hydrogr.* 49: 343-353.
- Flemming, B.W. & Davis, R.A., Jr., 1994. Holocene evolution, morphodynamics and sedimentology of the Spiekeroog barrier island system (southern North Sea). *Senckenbergiana maritima* 25: 117-155.
- Geikie, A. Sir, 1905. *The Founders of Geology*. Macmillan & Co., New York.
- Lyell, C., 1830-33. *Principles of Geology*. 3 Volumes. Murray, London.
- Machatschek, G., 1973. *Geomorphologie*, 10th Ed. B.G. Teubner, Stuttgart.
- Oost, A.P. & de Boer, P.L., 1994. Sedimentology and development of barrier islands, ebb-tidal deltas, inlets and backbarrier areas of the Dutch Wadden Sea. *Senckenbergiana maritima* 25: 65-115.
- QSR, 1993. *Quality Status Report of the North Sea (OSR). Subregion 10. The Wadden Sea*. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven. Geffken Druck, Bremen.
- Reading, H.G., 1981. *Sedimentary Environments and Facies*, Blackwell Sc. Publ., Oxford.
- Reise, K., (Ed.) 2000. *Ecological Comparisons of Sedimentary Shores*. *Ecological Studies* 151. Springer-Verlag, Berlin.
- Reineck, H.E. & Singh, I.B., 1980. *Depositional sedimentary environments*, Springer-Verlag, Berlin.
- Schwarz, M.L., 1982. *The Encyclopedia of beaches and coastal environments*. Van Nordstrand Reinhold Company Inc., New York.
- Stanley, S.M., 1989. *Earth and Life through Time*, 2nd Ed., W.H. Freeman & Company, New York.
- Vos, P.C. & van Kesteren, W., 2000. The long-term evolution of intertidal mudflats in the northern Netherlands during the Holocene: natural and anthropogenic processes. *Continental Shelf Research* 20: 1687-1710.
- Zenkovich, V.P., 1967. *Processes of Coastal Development*, Oliver & Boyd, Edinburgh (translated from the Russian).



Salzwiese auf der Insel Juist (Photo: Norbert Hecker).

## Anhang 02: Der außergewöhnliche universelle Wert des Wattenmeeres: Ökologische Sicht

Baptist, M.J., Dankers, N. and Smit, C. 2007. Wageningen University and Research Centre.

### Gutachten in Bezug auf die Anmeldung des deutsch-niederländischen Wattenmeers zur Aufnahme in die Welterbeliste

#### 1. Zusammenfassung

Dieser Bericht beschreibt den außergewöhnlichen universellen Wert des Wattenmeers aus ökologischer Sicht, d.h. nach den Kriterien ix und x für die Anmeldung von Welterbestätten gemäß Festlegung durch die IUCN World Commission on Protected Areas.

Das Wattenmeer stellt ein überragendes Beispiel der holozänen Entwicklung einer Sandküste unter den Bedingungen eines steigenden Meeresspiegels dar und ist insofern einzigartig, als es sich weltweit um das größte Watten- und Barriereinsel-Ablagerungssystem dieser Ausdehnung handelt. Seine geologischen und geomorphologischen Merkmale sind mit biophysikalischen Prozessen eng verflochten (Biogeomorphologie). Die biogeomorphologischen Interaktionen sind auf allen Ebenen dabei bemerkenswert stark und geradezu einmalig.

Die reichhaltigen und vielfältigen Habitate sind von außergewöhnlicher internationaler Bedeutung als wesentlicher Lebensraum für ziehende Wasservogelarten, die den Ostatlantischen Zugweg und andere Zugwege zwischen Südafrika, Nordostkanada und Nordsibirien benutzen. Es ist eines der wenigen Flachmeergebiete in der nördlichen Hemisphäre mit relativ hoher Fischproduktion und stellt als Kinderstube für Jungfische, sowie für Arten, die zwischen Süß- und Salzwasser wandern, zum Laichen und zur Nahrungssuche ein unabdingbares Gebiet dar.

Das vorgeschlagene Gebiet umfasst alle biophysikalischen und ökosystembezogenen Prozesse, die für ein natürliches und sich selbst erhaltendes Wattensystem kennzeichnend sind. Die für den Schutz, das Management und die Überwachung geltenden Standards stellen sicher, dass sich das natürliche Ökosystem der Watten mit allen Be-

standteilen auch in Zukunft natürlich entwickeln kann und auf absehbare Zeit auch menschliche Nutzungen ermöglicht. Eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen durch den Menschen einschließlich der traditionellen Ressourcennutzung ist der Schlüssel zur Gewährleistung seiner Unversehrtheit auch für kommende Generationen.

## 2. Einleitung

Seit der Wattenmeerkonferenz von Esbjerg im Jahr 1991 wird die Anmeldung des Wattenmeers als Welterbestätte vorbereitet. In den letzten Jahren wurden dabei erhebliche Fortschritte erzielt; so arbeiten die Niederlande und Deutschland seit 2005 intensiv an der Erstellung eines Anmelde-dossiers.

Die Anmeldung wird unter anderem im Auftrag der niederländischen Regierung durch das Ministerium für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität koordiniert. Dieses hat IMARES, Standort Texel, mit der Erstellung des Berichts über den außergewöhnlichen universellen Wert des Wattenmeers in Bezug auf die Kriterien ix und x beauftragt. Diese Kriterien beschreiben die wichtigsten und einzigartigen anhaltenden ökologischen Prozesse und die Biodiversität in dem angemeldeten Gebiet. Darüber hinaus sollen die Unversehrtheit der Natur in dem Gebiet beurteilt, der Schutz- und Managementstatus beschrieben sowie eine Vergleichsanalyse anderer ähnlicher Gebiete in aller Welt erstellt werden. Diese Erkenntnisse werden anschließend in Kapitel 3 des Anmeldedossiers einfließen, wobei der vollständige Wortlaut des vorliegenden Berichts dem Dossier als Anhang beigelegt werden soll.

Dieser Bericht besteht aus zwei Kapiteln, die sich auf die Kriterien ix und x gemäß Festlegung durch die IUCN World Commission on Protected Areas beziehen, sowie aus einer Bibliographie.

### 3. Kriterium ix „außergewöhnliche Beispiele bedeutender im Gang befindlicher ökologischer und biologischer Prozesse in der Evolution und Entwicklung von Ökosystemen sowie Pflanzen- und Tiergemeinschaften an Land, in Binnengewässern, an der Küste und im Meer darstellen“

Physikalische Prozesse, durch welche flache Küstenzonen ausgebildet werden, lassen sich

überall auf der Welt finden. Das Wattenmeer ist jedoch von besonderer Art. Es ist das einzige nicht tropische ausgedehnte Watt- und Barriereinsel-Ablagerungssystem der Welt (vgl. Kriterium viii) (Wolff, 1983). Sehr charakteristisch sind dabei die nicht ortsfesten und damit „wandernden“ Inseln bzw. Inselteile von erheblichem Ausmaß. Von besonderer Art sind auch die biogenen Strukturen wie Austern-, Miesmuschel- oder Röhrenwurm-Bänke, welche die Morphologie als „Ökosystemingenieure“ beeinflussen. Seine schiere Größe hat eine Vielzahl biophysikalischer und ökologischer Prozesse entstehen lassen, die nirgendwo sonst innerhalb eines einzigen Systems anzutreffen sind. Kennzeichnend für das Wattenmeer ist ein vollständiges System von Rinnen und Wattflächen, d.h. mit Außendelta, Seegatt und einem Becken mit Gezeitenrinnen, die sich bis in kleinste Priele verästeln. Die Vollständigkeit dieses Systems, welches man in fraktaler Form vorfindet, ist außergewöhnlich; vgl. Abb. A02.1, A02.2 und A02.3. Die Prielsysteme können als „statistisches selbstähnliches Fraktal“ betrachtet werden, wobei die Ähnlichkeit der Prielsysteme auf eine selbstorganisierende Natur hinweist (Cleveringa & Oost 1999). In kleinerem Maßstab sind die Fraktalmuster auch in den Schlickablagerungen zu finden. Darüber hinaus weist die räumliche Verteilung intertidaler benthischer Lebensgemeinschaften ebenfalls fraktale Muster auf. Beispielsweise zeigen intertidale Muschelbänke im Wattenmeer eine räumliche Selbstorganisation (Van de Koppel et al. 2005). Interessanterweise gibt es für die Ursache fraktaler Muster in Ökosystemen sieben verschiedene Erklärungen (Halley et al. 2004). Bei benthischen Lebensgemeinschaften kommen zwei mögliche Erklärungen in Frage: Die erste ist, dass eine fraktale Verteilung abiotischer Faktoren als Vorlage wirkt, nach welcher sich Organismen und Lebensgemeinschaften ausrichten. Der zweiten Erklärung zufolge ist ein fraktales räumliches Muster auf die Selbstorganisation von Lebensgemeinschaften zurückzuführen, die unter Umwelteinflüssen in räumliche Strukturen umgewandelt wird (Azovsky et al. 2000). Eine endgültige Antwort steht hierzu noch aus. Es ist bekannt, dass sich komplexe räumliche Muster auf Ökosystemprozesse wie Ressourcennutzung, Bewegung von Organismen und Umverteilung von Nährstoffen auswirken und dass sie noch komplexere ökologische Gemeinschaften unterstützen (Turner 1989, Levin 1992). Die Erforschung der Zusammenhänge zwischen Größenordnungen, ökologischen Prozessen und Komplexität stellt in der Biologie ein zentrales Problem dar. Das Wat-



Abbildung A02.1 (links):  
Muster von Rinnen  
im Seegatt Eijerland  
zwischen Texel und  
Vlieland (Größenordnung  
30x30 km).



Abbildung A02.2 (rechts):  
Muster von Prielen auf  
einem Watt (Größenord-  
nung 200 x 200 m) (Foto:  
Martin de Jong, IMARES).

tenmeer ist hierfür ein hervorragendes Beispiel.

Die Abläufe in einem Ökosystem sind nur dann optimal, wenn alle physikalischen, chemischen, geomorphologischen und biologischen Prozesse ungestört und kohärent sowie in funktionaler Wechselwirkung vor sich gehen können. Weist ein System eine ausreichende Größe auf und sind viele Teile davon relativ ungestört, stehen die Chancen gut, dass dies auch für das System als Ganzes gilt. Das Wattenmeer erfüllt dieses Kriterium.

Das Wattenmeer ist ein relativ junges System, das infolge des Meeresspiegelanstiegs in den letzten 6000 Jahren entstanden ist (Beets & Van der Spek 2000). Es weist unterschiedliche Watt-Typen auf, die von grobem Sand im Seegatt bis hin zu Silt und Schlick an den inneren Rändern und an der Gezeitenwasserscheide hinter den Barriereinseln reichen. Manche Wattflächen tauchen dabei nur kurz aus dem Meer auf, andere stehen nur bei Sturmfluten unter Wasser. Im Wechselspiel physikalischer, ökologischer und biologischer Prozesse entwickeln sich daher spezifische Strukturen oder sogar Formen von einer geradezu landschaftlichen Größenordnung. So bilden sich an der Küste, wo sich Vegetation ansiedeln kann, in exponierteren, sandigen Teilen Küstendünen und in geschützten, schlickreichen Bereichen Salzwiesen. Auf dem eigentlichen Watt dagegen beeinflussen extrem hohe Dichten bestimmter Tierarten das System in solch einer Weise, dass sie biogene Strukturen wie Miesmuschelbänke oder Austern- und Sabel-laria-Riffe bilden. Unseres Wissens wurden bei Welterbeanmeldungen derartige biogene Riffe in nittropischen Gewässern noch nie angeführt.

Die gesamte Palette dieser geomorphologischen und biologischen Strukturen und Lebensgemeinschaften tritt in einer funktionalen Wechselbeziehung auf, was das Wattenmeer zu einem



Abbildung A02.3:  
von sehr kleinen Prielen  
auf einem Watt (Größen-  
ordnung 1x1 m), (Copy-  
right Waddenvereniging).

vollständigen Ökosystem macht. Dies bedeutet, dass funktionale Wechselbeziehungen in jeder räumlichen und zeitlichen Größenordnung mit gegenseitiger Kohärenz anzutreffen sind. Seine Vollständigkeit und Größe machen das Wattenmeer zu einem überragenden und einzigartigen nittropischen Ökosystem. Des Weiteren findet man wegen des ästuarinen Einflusses des Rheins (wenn auch durch Schleusen) sowie der Ems, Weser, Elbe, Eider und Varde Aa dichtebedingte Strömungen, ein Turbiditätsmaximum sowie eine reiche biologische Vielfalt, die sich auch auf wandernde Fischarten und Brackwasserarten erstreckt.

Der Reichtum geomorphologischer und biogener Strukturen ist das Ergebnis physikalischer Faktoren wie Gezeiten, Wind, Meeresströmungen, Wellen und biologischen Prozessen, z.B. des Kampfes um Ressourcen. Infolge des ungestörten Ablaufs dieser Prozesse werden Strukturen nicht nur bewahrt, sondern stellen selbst auch Verjüngungszyklen dar, die neue Strukturen schaffen und

alte Strukturen aufbrechen. Beispiele hierfür sind die Dünen und Salzwiesen, die in allen Sukzessionsphasen anzutreffen sind, sowie strukturierte Muschelbänke, die durch eine Kombination von Wachstum und Nahrungsentzug aus dem umgebenden Wasser gebildet werden (Van de Koppel et al., 2005).

Wie in jedem Flachmeer ist die benthisch-pelagische Kopplung besonders stark, wobei die Primär- und die Sekundärproduktion hohe Werte erreichen. Diese Produktion bildet das Fundament für die komplexe Nahrungskette, die letztlich eine wichtige Brutstätte für Fische, einen Lebensraum zur Nahrungssuche und Rast für Robben sowie einen Lebensraum zur Nahrungssuche für Watvögel zur Folge hat, worauf im weiteren Verlauf noch näher eingegangen wird. Diese Funktionen des Wattenmeers und insbesondere seine Bedeutung als Gebiet zur Aufzucht von Jungtieren waren in 70er Jahren das Hauptargument für einen Verzicht auf Eindeichungen dieses Systems, was nach wie vor als hervorragendes Beispiel für den Mentalitätswandel beim großräumigen Schutz von Ökosystemen in der Größenordnung ganzer Landschaften gilt. In den USA befasste man sich seinerzeit schwerpunktmäßig mit der Funktion von Salzwiesen bei der Produktion und Zufuhr von organischer Materie und Nährstoffen. Beim Wattenmeer lag der Schwerpunkt eher auf dessen spezifischem Wert in Kombination mit den Diensten für die Ökosysteme seiner Umgebung. Das Wattenmeer steht zudem mit der Nordsee in inhärenter Verbindung. Die Nordsee ist eines der wenigen flachen und relativ geschützten Seegebiete in der nördlichen Hemisphäre mit vergleichsweise hoher Fischproduktion. Eine derartige Kombination eines großen, flachen und hochgradig produktiven Meeres mit einem System wie dem Wattenmeer ist weltweit einmalig (Wolff 1983).

#### a) Primär- und Sekundärproduktion

Eines der herausragenden Merkmale des Wattenmeers besteht darin, dass die In-Situ-Primärproduktion weitgehend das Ergebnis benthischer Produktion ist. In Küstenzonen überwiegt generell die Phytoplanktonproduktion, das Wattenmeer ist demgegenüber jedoch durch die enorme Ausdehnung aus dem Wasser auftauchender Wattflächen mit einer hohen Dichte von Mikrophytobenthos einmalig. Der Beitrag des Mikrophytobenthos zur Primärproduktion liegt etwa so hoch wie die Primärproduktion durch Algenplankton (Cadée & Hegeman 1974a, b; Asmus et al. 1998). Die Brutprimärproduktion durch das Mikrophytobenthos, welche Werte von über 1000 mgC/m<sup>2</sup>/Tag erreicht, stellt damit für Orte nördlich von 42° nördlicher

Breite den weltweit höchsten Wert dar (MacIntyre et al. 1996). An zweiter Stelle nach der In-Situ-Produktion steht die umfangreiche Nettozufuhr von Algen, die in den Küstenregionen der Nordsee produziert werden. Wegen der reichen Zufuhr von Algen ist auch die Sekundärproduktion sehr hoch. So beherbergen die Sand- und Schlickböden verschiedene makrozoobenthische Pflanzenfresser, die örtlich eine hohe Dichte erreichen können. Nicht nur Phytoplankton, sondern auch benthische Kieselalgen stellen für Bivalven mit filtrierender Ernährungsweise eine wichtige Nahrungsquelle dar. Dabei können auf schwebenden Mikrophytobenthos bis zu 50 % der Mikroalgen in der Wassersäule und damit der Nahrung von Filterern entfallen (De Jonge 1985).

#### b) Biogene Strukturen und Biogeomorphologie

Wegen der geringen Wassertiefe in dem Gebiet und der allmählichen Übergänge zwischen Land und Meer liegt eine starke Interaktion zwischen Biota und geomorphologischen Prozessen (d.h. Biogeomorphologie) vor (Baptist 2005, Stallins 2006). Der geomorphologische Einfluss auf Biota äußert sich am unmittelbarsten bei Habitaten und deren Flora und Fauna. Dabei bestimmen die Morphologie des Wattenmeers und die darin ablaufenden geomorphologischen Prozesse die Gradienten zwischen hoch und niedrig, nass und trocken sowie Sedimentation und Erosion. Diese Gradienten und die auslösenden Prozesse sind auch für die Gradienten bei der Korngröße des Sediments, beim Nährstoffpegel, beim Pegel organischer Stoffe und bei der Feuchtigkeit bestimmend. Pflanzen und Tiere sind auf spezielle Umgebungsbedingungen abgestimmt und treten daher an bestimmten Orten, d.h. ihren Habitaten, in großer Zahl auf. In den grobkörnigen und dynamischen Sedimenten kommen ungeheure Mengen bestimmter Polychaeten-Würmer (*Scolecopsis squamata*) mit Dichten von bis zu 300 g/m<sup>2</sup> vor. In den geschützteren Teilen sind auf den Wattenwürmer und Herzmuscheln in großen Mengen anzutreffen. Miesmuschelbänke erholen sich nach der Einstellung von Muschelfischerei wieder, so dass in dichten Muschelbänken die Biomasse einen Wert von über 50 kg je m<sup>2</sup> erreichen kann. Umgekehrt besteht der Einfluss von Biota auf die geomorphologischen Prozesse darin, dass sie ihre eigene geomorphologische Umgebung schaffen, bewahren oder transformieren. Dies wird durch den Einfluss der Vegetation auf die hydraulische Widerstandsfähigkeit, Erodierbarkeit und Sedimentation bzw. durch den Einfluss der Fauna auf



Sedimentcharakteristika durch Bioturbation und Biostabilisierung belegt.

Das Wattenmeer stellt ein überragendes Beispiel für biogeomorphologische Wechselwirkungen dar. Von besonderer Bedeutung ist dabei, dass das Wattenmeer eine Fülle von Beispielen zu bieten hat, bei denen der zeitliche Maßstab für geomorphologische Veränderungen mit dem zeitlichen Maßstab für biologische Veränderungen zusammenfällt. Dies führt zu wechselseitig interagierenden Prozessen. Im Gegensatz zu anderen Gebieten der Erde werden weder Landschaftsprozesse durch geologische Zeitmaßstäbe beherrscht noch werden Landschaftsmerkmale von biologischen Prozessen bestimmt. Dies bedeutet, dass die sich ständig verändernde Landschaft bei Organismen eine entsprechende Anpassungsfähigkeit voraussetzt und dass gleichzeitig Organismen ihre Umwelt als „Ökosystem-Ingenieure“ beeinflussen. In den Küstendünen, den Watten und den Salzwiesen lassen sich ausgezeichnete und ein breites Spektrum umfassende Beispiele für diese biogeomorphologischen Interaktionen finden. Von besonderem Interesse sind beispielsweise die intertidalen Muschelbänke. Diese bilden eine biogene Struktur aus, welche die Morphologie der Watten erheblich beeinflusst; sie stabilisieren das Sediment, wobei sie dessen Erosion verhindern und Schlick aktiv binden. Die zahlreichen makrobenthischen Arten können eine gegenteilige Wirkung haben. Deren ständige Sedimentumwälzung (Bioturbation) macht den Meeresboden anfälliger für Erosion. Salzwiesen sind ein weiteres Beispiel, bei dem durch Schlickbindung das Niveau des Untergrunds erhöht wird, was zu Veränderungen bei der Zusammensetzung der Vegetation und zu nachfolgenden Änderungen der Sedimentationsraten führt.

Die wichtigsten Ökosystemtypen im Wattenmeer (Ökotope oder Habitate) sind diejenigen, die durch das Zusammenspiel physikalischer und biologischer Prozesse gebildet und erhalten werden. Dieses Zusammenspiel ist im Wesentlichen die Interaktion laufender geologischer Prozesse bei der Entstehung von Geländeformen mit anhaltenden ökologischen und biologischen Prozessen. Dieses Merkmal lässt sich unter Kriterium viii oder ix nicht separat beschreiben.

#### **Biogeomorphologie im Wattenmeer**

Die Zusammensetzung der Wassersäule, der Sedimenttransport und der Transport von Nährstoffen und Organismen sind auf physikalische Prozesse im Wattenmeer wie Strömungen, Gezeiten und Wellen zurückzuführen. Sandküsten mit geringem Tidenhub entwickeln sich zu einem System von

Barriereinseln mit Wattflächen zwischen den Inseln und dem Festland. Die Gezeitenströmungen sind gemeinsam mit der Wirkung von Wind und Wellen die Ursache für das Vorhandensein von Prielen und Watten. Kennzeichnend für das Wattenmeer ist die Vollständigkeit des Prielsystems, d.h. ein Seegatt mit Gezeitensystemen und Hauptkanälen, die sich in kleine Rinnen und Bäche in Sand- und Schlickbereichen oder Salzwiesen verzweigen. Innerhalb des Wattenmeersystems gibt es verschiedene Wattarten, deren Sediment jeweils unterschiedliche Schlickanteile aufweisen und die jeweils unterschiedlich lange trockenfallen.

Biologische Prozesse reagieren nicht nur auf die Vielfalt von Mustern, die geomorphologischen Prozesse und Sedimentcharakteristika, sondern beeinflussen sie auch. So können sich auf den Watten typische Strukturen biogenen Ursprungs entwickeln, z.B. Austern- und Miesmuschelbänke, Riffe aus röhrenbauenden Polychaeten, Seegraswiesen, Furchen und Röhren von Polychaeten mit grabender Lebensweise oder Matten des Mikrophytobenthos. Hieraus ergeben sich biogene Habitat-Umgestaltungen (Reise 2002). So verstärken die Riffe von Filtrierern das Relief des Untergrunds, da Schwebstoffe von diesen aktiv herausgefiltert und am Boden abgelagert werden, was zu dessen Erhöhung und Stabilisierung führt. Seegraswiesen bremsen dagegen Wasserströmungen ab, schützen den Boden vor Erosion und binden Schwebstoffe, wodurch der Boden erhöht wird. Die Umwälzung des Bodens durch die Infauna verändert den Sedimenthaushalt und die Sedimentzusammensetzung, was den Meeresboden erosionsanfälliger macht. Mikrophytobenthos-Matten dagegen üben durch Ausscheidung polymerer Substanzen, welche die Bodenpartikel aneinander haften lassen und damit widerstandsfähiger gegen Erosion machen, auf die Höhe des Untergrunds und dessen Schlickanteil einen saisonalen Einfluss aus. An geschützten Stellen kann sich unter günstigen Bedingungen auf Wattflächen eine salztolerante Pioniervegetation ansiedeln. Sobald auf die Pioniervegetation eine Vegetation der nächsten Sukzessionsphase folgt, kann sich die junge, kurzwüchsige Salzwiese durch Verstärkung der Sedimentation selbst erhalten. In Zeiten mit Meeresspiegelanstieg wird die Wiese höher wachsen. Hält das Watt damit jedoch nicht Schritt, kommt es zur Ausbildung einer Abbruchkante am Rand der Wiese. Anschließend erodiert die Wiese, bis sich auf dem unbewachsenen, sanft abfallenden Watt neue Vegetation bildet.

All diese biogeomorphologischen Interaktionen sind in und auf den Watten des Wattenmeers zu finden. Die sich ständig ändernden Bedingungen,

die Vielzahl der Rückkopplungssysteme und die überaus breite Palette der Größenordnungen machen es daher zu einem einzigartigen Ökosystem.

Da das Wattenmeer eine Vielzahl an unterschiedlichen Inseltypen, geschützten und exponierten Dünen und aufeinanderfolgenden geschützten und exponierten Salzwiesentypen und Grünstränden aufweist, ist auch eine breite Palette an Vegetationstypen und Pflanzengemeinschaften vorhanden. So verweisen zahlreiche Lehrbücher bei der Beschreibung unterschiedlicher Vegetationstypen denn auch auf das Wattenmeer als besonders typisches Beispiel. Ein ausgezeichneter Überblick von Vegetationstypen ist in Dijkema & Wolff (1983) zu finden. Dijkema et al. (1984) haben alle Salzwiesen an den europäischen Küsten untersucht und sind zu dem Schluss gelangt, dass diejenigen am Rande des Wattenmeers wegen ihrer Größe und Vollständigkeit von herausragender Bedeutung sind.

Hohe Konzentrationen von Tieren können spezielle Gemeinschaften bilden unabhängig davon, ob sie biogene Strukturen aufbauen oder nicht. Schon vor über 125 Jahren wurde die Lebensgemeinschaft eines Austernriffs im Wattenmeer beschrieben und dabei der Begriff „Biozönose“ eingeführt (Möbius 1877). Dieser Begriff wird in der ökologischen Literatur heute vielfach verwendet, wobei die heutigen Miesmuschelbänke und Austernriffe nach wie vor als hervorragende Beispiele hierfür gelten können.

#### **Unversehrtheit und/oder Authentizität**

Das Wattenmeer weist eine ausreichende Größe auf, um funktional kohärente Ökosystemelemente zu besitzen. Morphodynamische Prozesse können dabei relativ uneingeschränkt ablaufen. Biologische Prozesse, die von der Geomorphologie abhängen und diese beeinflussen, sind daher in zahlreichen Größenordnungen zu finden, von saisonalen Mikrophytobenthos-Matten, welche die Sediment-Bestandteile aneinander haften lassen, bis hin zu Salzwiesen, die das Sedimentniveau erhöhen und mit dem Meeresspiegelanstieg mitwachsen. Anthropogene Einflüsse sind weitreichend geregelt, wobei ein ganzes Paket von Ökologischen Qualitätszielen (Erklärung von Esbjerg 1991) international vereinbart wurde und überwacht wird, um die Unversehrtheit zu wahren. Wiederherstellungsmaßnahmen werden ebenfalls durchgeführt, z.B. bei Muschelbänken. So waren ausgedehnte Wattbereiche bis in die 1970er Jahre von Muschelbänken bedeckt. Diese filtern das Wasser und produzieren Fäkalkügelchen, die auf den Untergrund absinken. In der Folge werden auf

diesem Untergrund Feinsedimente gebunden, welche die Erosion verhindern. Wegen Überfischung waren diese Muschelbänke nahezu verschwunden, die eingeleiteten Sanierungsmaßnahmen scheinen jedoch zu greifen (Dankers et al. 2003, 2004; De Vlas et al. 2005).

Der derzeitige Zustand des Systems wird von Essink et al. (2005) im neuesten Qualitätszustandsbericht (QSR) gut beschrieben, wobei auf mögliche Bedrohungen des Systems von Nordheim et al. (1996) und Ssymanck & Dankers (1996) hingewiesen wird.

#### **Schutz und Management**

Der Schutzstatus des Wattenmeers reicht aus, um das System in seinem aktuellen Zustand zu erhalten, es sind jedoch weitere Schutzbemühungen erforderlich, um einen nach der Vogelschutz- und der Habitat-Richtlinie der EU vorgeschriebenen günstigen Erhaltungszustand zu erreichen. Diese Maßnahmen sind in zahlreichen Abkommen sowie in europäischen und einzelstaatlichen Rechtsvorschriften geregelt.

#### **Vergleichsanalyse**

Das Wattenmeer stellt ein überragendes Beispiel für biogeomorphologische Wechselwirkungen aller Größenordnungen dar. Die Merkmale von produktiven Schlickwatten mit geringen Wassertiefen, starker benthisch-pelagischer Kopplung und Interaktionen zwischen Biologie und Morphologie sind zwar auch in Ästuaren an anderen Orten zu finden, jedoch nicht in der Größenordnung und Vollständigkeit des Wattenmeers. Die größte Ähnlichkeit weist noch die Banc d'Arguin in Mauretanien auf. Deren Gesamtfläche liegt zwar über der des Wattenmeers (12.000 km<sup>2</sup>), die Hälfte davon ist jedoch terrestrisch, wobei auch die Intertidalflächen erheblich kleiner sind (540 km<sup>2</sup>). Des Weiteren befindet sie sich in einer gänzlich anderen biogeographischen Region, besitzt keine Barriereinseln und weist stark geschützte Regionen auf. In der Tat zieht die Vergleichsanalyse der Anmeldung des Parc national du Banc d'Arguin zum Welterbe (1989) das Wattenmeer als vergleichbares Gebiet nicht einmal in Betracht.

In nördlichen Breiten ist kein ähnliches Gebiet zu finden. Die Ria Formosa, ein Naturschutzgebiet in Portugal, ist von weit geringerer Größe und enthält keine vergleichbaren Dünen- und Salzwiesensysteme sowie keine Bereiche mit hohem Schlickanteil. Die Barriersysteme von North/South Carolina und Georgia (Ostküste der USA) weisen zwar ähnliche geomorphologische Charakteristika auf, unterscheiden sich aus ökologischer Sicht jedoch stark, da deren Tidezone mit *Spartina* bewachsen ist, wohingegen diese im Wattenmeer

vegetationslos oder nur teilweise mit Seegras (*Zostera* sp.) bestanden ist. Die Barriersysteme von Louisiana (USA) lassen sich nicht vergleichen, da sie einen so geringen Tidenhub aufweisen, dass die Sandbänke größtenteils permanent unter Wasser liegen.

#### 4. Kriterium x „die für die In-situ-Erhaltung der biologischen Vielfalt bedeutendsten und typischsten natürlichen Lebensräume enthalten, einschließlich solcher, die bedrohte Arten enthalten, welche aus wissenschaftlichen Gründen oder ihrer Erhaltung wegen von außergewöhnlichem universellem Wert sind.“

Das Wattenmeer ist äußerst reich an ökologischen Abstufungen und Übergangszonen, die zahlreiche unterschiedliche (Mikro-)Habitate ausbilden. Dies ist die Grundlage für eine außergewöhnliche Artenvielfalt. So enthalten die Salzwiesen etwa 2300 Arten aus Flora und Fauna. In den marinen und brackwasserhaltigen Gebieten kommen sogar 2.500 Arten vor. Infolge der Vielzahl unterschiedliche Mikrohabitate besteht dabei ein hohes Maß an ökologischer Spezialisierung.

##### a) Fische

Das flache Wasser des Wattenmeers ist für die Reproduktion zahlreicher Fischarten von entscheidender Bedeutung (Berghahn 1987). Das niederländische Wattenmeer wird von 13 Arten genutzt, die in der Nordsee schlüpfen und im Wattenmeer aufwachsen, d.h. den juvenil marinen Arten. Weitere 17 Arten sind ästuarin resident; sie leben hier während ihres gesamten Lebenszyklus. Darüber hinaus gibt es 10 Arten, die das Wattenmeer saisonal zur Nahrungssuche nutzen, 9 Arten, welche das Wattenmeer durchwandern, 2 Süßwasserarten und insgesamt 45 Hochseearten, die seit 1960 gefangen wurden (Hovenkamp & Van der Veer 1993). Das Wattenmeer ist daher für ein wesentlich größeres Gebiet unabdingbar, welches weite Teile der Nordsee umfasst. Da zwischen der Nordsee und dem Wattenmeer ein aktiver Austausch von Fischen stattfindet, kann sich die Populationsdynamik von Nordseefischarten auf ökologische Prozesse im Wattenmeer auswirken. Das Wattenmeer ist für wandernde Fischarten von großer Bedeutung. Es stellt eine offene Verbindung zwischen großen Flüssen wie Ems oder Elbe und

der Nordsee her. Folgende Fischarten kommen (bzw. im Falle des Störs kamen) im Wattenmeer vor und sind auf der Roten Liste der IUCN verzeichnet:

Art	Vulgärname	Status laut Roter Liste der IUCN
<i>Acipenser sturio</i>	Stör	CR A2d
<i>Alosa alosa</i>	Maifisch	DD
<i>Alosa fallax</i>	Finte	DD
<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Nordsee-Schnäpel	DD
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Flussneunauge	LR/nt

Durch eine Wiederherstellung allmählicher Salinitätsgradienten bei offenen Verbindungen mit (kleinen) Flüssen könnten die Bedingungen für diese wandernden Arten verbessert werden.

##### b) Meeressäuger

Neben der benthischen und pelagischen Nahrungskette sind Meeressäuger auf die hohe Produktivität des Wattenmeers angewiesen. Vier Arten kommen im Wattenmeer vor: Seehund, Kegelrobbe, Schweinswal und Tümmler.

Die europäischen Seehunde gehören einer hauptsächlich in britischen, isländischen und norwegischen Gewässern sowie im Wattenmeer vorkommenden Unterart (*Phoca vitulina vitulina*) an. Das internationale Wattenmeer ist zusammengenommen die Heimat für rund 20% der Weltpopulation (rund 20.000 Exemplare). Seehunden aus Nordirland, von der West- und Ostküste Schottlands, der Ostküste Englands, vom niederländischen und deutschen Wattenmeer, vom Kattegat/Skagerrak, aus Norwegen, der Ostsee und aus Island wurden Gewebeproben zur genetischen Analyse entnommen. Aus dieser Analyse ist zu schließen, dass es sich bei den in europäischen Gewässern vorkommenden Seehunden um genetisch unterschiedliche Populationen handelt (Goodman 1998). Zwischen diesen Populationen dürfte es daher nur in sehr geringem Umfang zum Austausch fortpflanzungsfähiger Tiere kommen.

Die Wattenmeer-Seehunde sind insofern einzigartig, als sie auf die Sandbänke des Wattenmeeres als Ruheplätze angewiesen sind. Bei Flut verschwindet ihr Ruhe-Habitat, weshalb ihr Verhalten vollständig an diese Bedingungen angepasst ist. Es gibt nur einen einzigen weiteren Ort, wo dies ebenfalls festzustellen ist, und zwar The Wash (Großbritannien), dort kommt der Seehund jedoch nur in unbedeutender Zahl vor. Alle übrigen Seehund-Habitate bestehen demgegenüber aus Felsküsten.

Kegelrobben (*Halichoerus grypus*) sind im gesamten Nordostatlantik und in der Ostsee zu finden. Es gibt drei regionale Populationen, und

zwar eine im Nordwestatlantik, d.h. in Kanada, nämlich auf Nova Scotia und im St.-Lorenz-Strom, eine im Nordostatlantik in Island, Großbritannien und im Wattenmeer, sowie eine Ostseepopulation. Die Anzahl der Kegelrobben nimmt im Wattenmeer stetig zu. 2006 wurden im niederländischen Wattenmeer 1786 Exemplare gezählt (Reijnders, pers. Mitt.). Dies ist allerdings im Vergleich zur Anzahl der Kegelrobben in britischen Gewässern nur eine geringe Zahl, wo rund 120.000 Exemplare vorkommen.

Der Schweinswal (*Phocoena phocoena*) ist eine typische Küstenart. Er ist im Wesentlichen in weiten Teilen des Nordatlantiks (einschließlich Nordsee) und Nordpazifiks anzutreffen. Der wichtigste Platz in der mittleren Nordsee zur Geburt und Aufzucht seiner Jungtiere liegt vor der Küste der Inseln Sylt and Amrum (Sonntag et al. 1999). Das Wattenmeer selbst ist für den Fortbestand dieser Art nicht essentiell, wird jedoch etwa im März ausgiebig genutzt, wenn Schweinswale adulte Heringe jagen, die ins Wattenmeer wandern (Leopold, pers. Mitt.). Die Anzahl der Sichtungen vor der niederländischen Küste nimmt seit 2000 erheblich zu, wobei Schweinswale auch im Wattenmeer regelmäßig beobachtet werden (Camphuysen & Peet 2006).

Art: *Phocoena phocoena*

Vulgärname: Schweinswal

Status laut Roter Liste der IUCN: VU A1cd

Der Tümmler (*Tursiops truncatus*) ist ebenfalls eine typische Küstenart. Er ist an den südlichen Küsten der Nordsee heimisch und war bis zur Abriegelung der Zuiderzee (1932) häufiger Besucher des Wattenmeers. In den letzten Jahren war er nur spärlich anzutreffen, auch wenn 2004 große Gruppen (zwischen einigen Dutzend und Hunderten von Exemplaren) beobachtet wurden, die über die Marsdiep bei Texel in das Wattenmeer und zurück zogen (Camphuysen & Peet 2006).

Art: *Tursiops truncatus*

Vulgärname: Tümmler

Status laut Roter Liste der IUCN: DD

### c) Zugvögel

Der Wert des Wattenmeers ist für Zugvögel von überragender Bedeutung. So sind in allen Teilen des Wattenmeers zusammengenommen bis zu 6,1 Millionen Vögel gleichzeitig anzutreffen (Blew & Südbeck 2005). Jedes Jahr ziehen durchschnittlich 10 bis 12 Millionen Vögel von ihren Brutgebieten in Sibirien, Skandinavien, Grönland und Nordostkanada zu ihren Überwinterungsgebieten in Europa und Afrika und wieder zurück. Diese Vögel nutzen das Wattenmeer für einen Kurzaufenthalt, als wichtigen Rastplatz zum Wiederauffüllen ihrer Reserven oder als Überwinterungsgebiet (Meltofte et al. 1994).

Abb. A02.4 zeigt die für Watvögel wichtigen Gebiete auf dem Ostatlantik-Zugweg. Das südlichste für Limikolen bedeutende Gebiet ist der Bijagos-Archipel in Guinea-Bissau. Bei diesem handelt es sich um ein ästuarines Gebiet mit Wattflächen und Mangroven, welches eine Fläche von 1570 km<sup>2</sup> aufweist (Zwarts 1988). Weiter nördlich liegt die Banc d'Arguin in Mauretanien. Diese besitzt eine eher kleine Tidezone von rund 535 km<sup>2</sup> mit Sebkhas (Salzpfannen) und kleinen Gebieten, die mit Spartina und Mangroven bestanden sind (Hagemeyer & Smit, 2004). Diese Fläche ist wesentlich kleiner als das Wattenmeer, welches eine Gesamtfläche von 9.900 km<sup>2</sup> hat, wovon 4.700 km<sup>2</sup> auf Intertidalflächen entfallen (Meltofte et al. 2004). Die Banc d'Arguin ist das wichtigste Überwinterungsgebiet, wobei die überwiegende Mehrzahl der Vögel, die in ihre nördlichen Brutgebiete ziehen, im Wattenmeer Rast macht, insbesondere die Brutvögel Skandinaviens und der sibirischen Tundren. Das Wattenmeer selbst stellt einen unersetzlichen Rastplatz auf dem Zugweg dar. Abgesehen vom Wattenmeer können zwar auch verschiedene kleine Wattgebiete in Marokko, Portugal und Frankreich als „Boxenstopp“ dienen, insbesondere bei ungünstigen Witterungsverhältnissen (Nordwind), wie auch der Südwesten der Niederlande, deren Größe ist jedoch unzureichend, um die Gesamtpopulation für längere Zeit aufzunehmen (Smit & Piersma 1989, Reneerkens et al. 2005).

Die Bedeutung für Zugvögel ist aus Sicht des Naturschutzes von außergewöhnlichem universellem Wert. Bei mindestens 52 geographisch eigenständigen Populationen von 41 Vogelarten ist im Wattenmeer über 1% der biogeographischen Population anzutreffen. Alles in allem bedeutet dies, dass für diese Populationen und Arten eine ganz besondere internationale Rolle des Wattenmeers festzustellen ist (Meltofte et al., 1994; Rasmussen et al., 1996).

In Meltofte et al. (1994) ist ein exzellenter Überblick der internationalen Bedeutung (ein Gebiet gilt als international bedeutend, wenn mehr als 1% einer biogeographischen Population in diesem Gebiet häufig anzutreffen ist. Der Begriff „international bedeutend“ stammt aus der Ramsar-Konvention und wird seither in internationalen Abkommen und Publikationen allgemein verwendet.) des Wattenmeeres für Vögel zusammengestellt:

#### Möwen und Seeschwalben

Bei Möwen und Seeschwalben ist das Wattenmeer für mindestens neun Populationen von internationaler Bedeutung. Größtenteils brüten diese auch in international bedeutender Anzahl.



Abbildung A02.4:  
Wichtige Gebiete für  
Watvögel auf dem  
Ostatlantik-Zugweg. (1)  
Wattenmeer, (2) Banc  
d'Arguin, Mauretania, (3)  
Bijagos-Archipel, Guinea-  
Bissau, (4) Wattgebiete in  
Frankreich, (5) Astuare in  
Großbritannien

### Enten und Gänse

Im Jahresverlauf ziehen im Wattenmeer schätzungsweise 2,0-2,5 Millionen Enten und Gänse durch. Für 11 Populationen von Wasservögeln ist das Gebiet von internationaler Bedeutung. Nahezu die gesamte Population „russischer“ Nonnengänse *Branta leucopsis* und der dunkelbäuchigen Rasse der Ringelgans *Branta b. bernicla* nutzen das Wattenmeer. Die größten Wasservogelzahlen sind im Spätherbst festzustellen, wenn regelmäßig über 1 Million Exemplare anwesend sind. Am zahlreichsten sind dabei Pfeifente *Anas penelope*, Brandgans *Tadorna tadorna* und Eiderente *Somateria mollissima*. Für die beiden letzteren Arten stellt das Wattenmeer das wichtigste Mausergebiet für die nordeuropäischen Populationen dar.

### Watvögel

Jedes Jahres ziehen im Wattenmeer schätzungsweise 6-7 Millionen Watvögel durch. Für etwa 30 Populationen westpaläarktischer und nearktischer Limikolen (20 Küsten- und Binnenlandarten) ist das Gebiet von internationaler Bedeutung; bei 12 davon ist mehr als die Hälfte der Population im Wattenmeer anzutreffen. Alljährlich ziehen nahezu die gesamten Zugwegpopulationen des Kiebitzregenpfeifers *Pluvialis squatarola*, der Uferschnepfe *Limosa lapponica*, der sibirischen

Rasse des Knutts *Calidris c. canutus* und der westpaläarktischen Rasse des Alpenstrandläufers *Calidris a. alpina* durch.

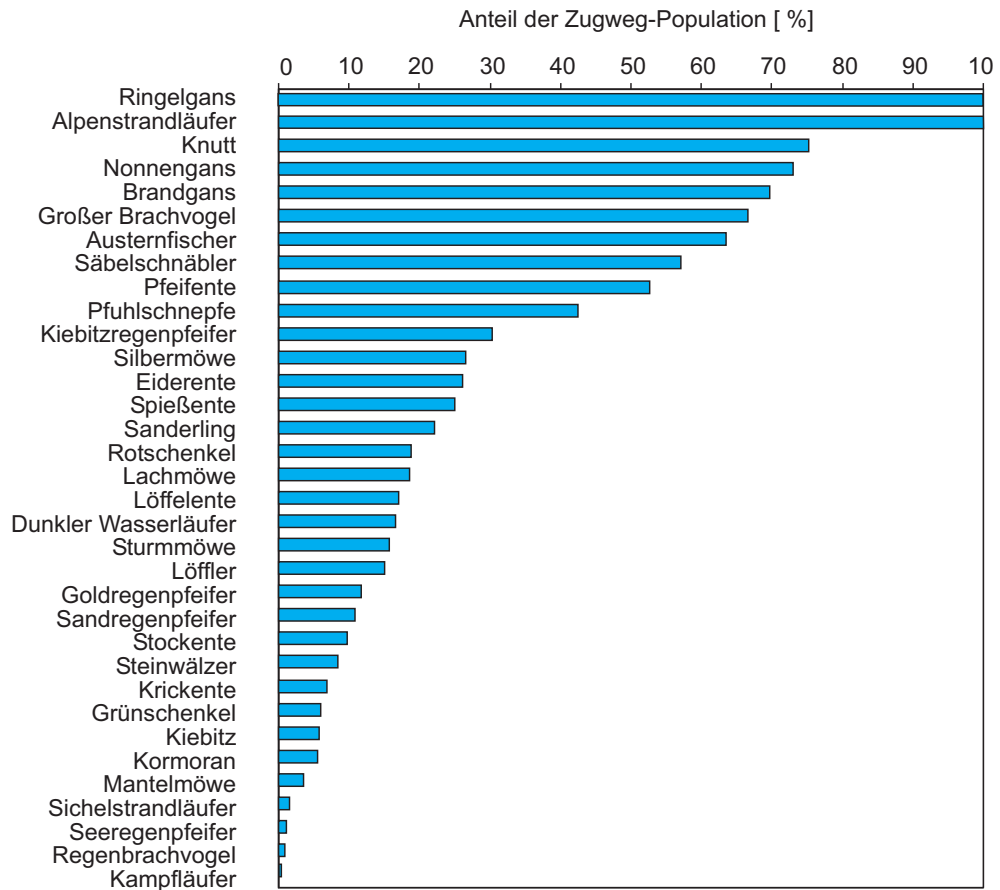
Nahezu die gesamte Population der dunkelbäuchigen Rasse der Ringelgans und die gesamte nordeuropäische Population des Alpenstrandläufers nutzen das Wattenmeer in verschiedenen Perioden ihres jährlichen Zyklus (Blew & Südbeck, 2005). Darüber hinaus werden das Wattenmeer und die Küstenzone der benachbarten Nordsee von einer hohen Zahl von Eiderenten zur Mauser und Nahrungssuche genutzt und dienen der gesamten nordwesteuropäischen Population von Brandgänsen im Sommer als Mausergebiete. Ohne das Wattenmeer würden ihre Populationen schwer geschädigt.

Darüber hinaus sind bei insgesamt 34 Arten die nahrungsreichen Watten und Salzwiesen eine unabdingbare Zwischenstation auf dem Zug oder ihr primärer Überwinterungs- oder Mauserplatz. Daher ist das Wattenmeer für die Existenz dieser Arten als essenziell zu betrachten. Bei einer schweren Beeinträchtigung des Wattenmeers käme es somit zu einem Biodiversitätsverlust von weltweitem Maßstab. Dies gilt in erster Linie für die folgenden 34 Arten (Blew & Südbeck 2005):

Tabelle A02.1:  
Vogelarten, für die das  
Wattenmeer von essentieller  
Bedeutung sind.

1 Kormoran	13. Säbelschnäbler	25. Uferschnepfe
2 Löffler	14. Sandregenpfeifer	26. Brachvogel
3 Dunkelbauchige Ringelgans	15. Seeregensepfeifer	27. Dunkler Wasserläufer
4 Nonnengans	16. Goldregenpfeifer	28. Rotschenkel
5 Brandgans	17. Kiebitzregenpfeifer	29 Grünschenkel
6 Pfeifente	18. Kiebitz	30. Steinwälzer
7 Krickente	19. Knutt	31. Lachmöwe
8 Stockente	20. Sanderling	32. Sturmmöwe
9 Spießente	21. Sichelstrandläufer	33. Silbermöwe
10 Löffelente	22. Alpenstrandläufer	34. Mantelmöwe
11 Eiderente	23. Kampfläufer	
12 Austernfischer	24. Regenbrachvogel	

Abbildung A02.5:  
Geschätzte Höchstwerte  
von Durchzüglern 1992-  
2000 anteilig zu Zugweg-  
Populationen (Wetlands  
International 2002) im  
gesamten WattenmeerAus:  
Blew & Südbeck (2005).



**d) Brutvögel**

Im Wattenmeer kommen 21 Brutvogelarten in international bedeutenden Bestandszahlen (mindestens 1% der nordwesteuropäischen Population) vor. Viele dieser Arten(9) sind auch in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie aufgeführt und daher besonders zu schützen. Weitere vier Arten brüten

im Wattenmeer in relativ geringer Zahl, sind aber ebenfalls in Anhang I verzeichnet (Kampfläufer *Philomachus pugnax*, Zwergmöwe *Larus minutus*, Schwarzkopfmöwe *Larus melanocephalus* und Sumpfohreule *Asio flammeus*). In internationalem Rahmen stellt das Wattenmeer für Löffler, Säbelschnäbler, Lachseeschwalbe und Brandseeschwal-

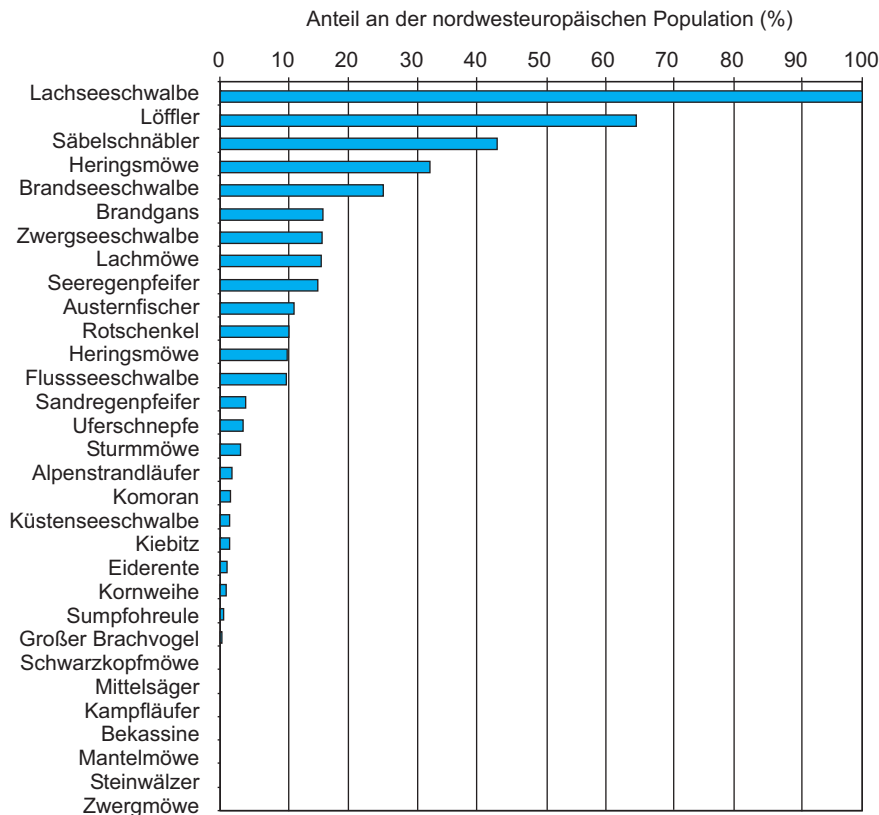


Abbildung A02.6:  
Brutvogelpopulationen  
2001 im Wattenmeer im  
Vergleich zu nordwest-  
europäischen Beständen  
nach BirdLife International  
(2004) und Thorup (2006,  
nur Watvögel). Aus: Koffij-  
berg et al. (2006).

be ein Kernbrutgebiet dar. Bei jeder dieser Arten brüten mehr als 25% ihrer nordwesteuropäischen Populationen im Wattenmeer (Koffijberg et al. 2006), siehe Abb. A02.6.

Eine dieser Brutvogelarten, die Uferschnepfe, ist auf der Roten Liste der IUCN vermerkt. Von ihr kommen 4% der nordwesteuropäischen Population im Wattenmeer vor, hauptsächlich im niederländischen Teil.

Art: *Limosa limosa*

Vulgärname: Uferschnepfe

IStatus laut Roter Liste der IUCN: NT

#### Unversehrtheit und/oder Authentizität

Auch wenn es sich beim Vogelzug um ein globales Naturphänomen handelt, das nicht mit einem einzelnen Ort verknüpft werden kann, stellt das Wattenmeer einen lebensnotwendigen und unersetzlichen Zwischenhalt dar, der als „Mega-Gebiet“ von kritischer Bedeutung für den Vogelzug gilt. Es ist nicht nur eine von mehreren Zwischenstationen auf dem ostatlantischen Zugweg, sondern die essenzielle Zwischenstation.

Wegen ihrer Größe, ihrer Länge und der verschiedenen Schutzregelungen sind die natürlichen Ökotope der Salzwiesen auf den Barriereinseln und des Wattensystems größtenteils noch vorhanden. Im Wattenmeer ebenfalls noch gegeben sind ins-

besondere die wechselseitigen Abhängigkeiten von Ökotypen sowie die Vollständigkeit des gesamten Systems. Auch die Qualität des Gebiets für Zugvögel ist teilweise auf dessen Größe zurückzuführen, die bei örtlich weniger optimalen Bedingungen eine Flucht in andere Gebietsteile erleichtert.

#### Schutz und Management

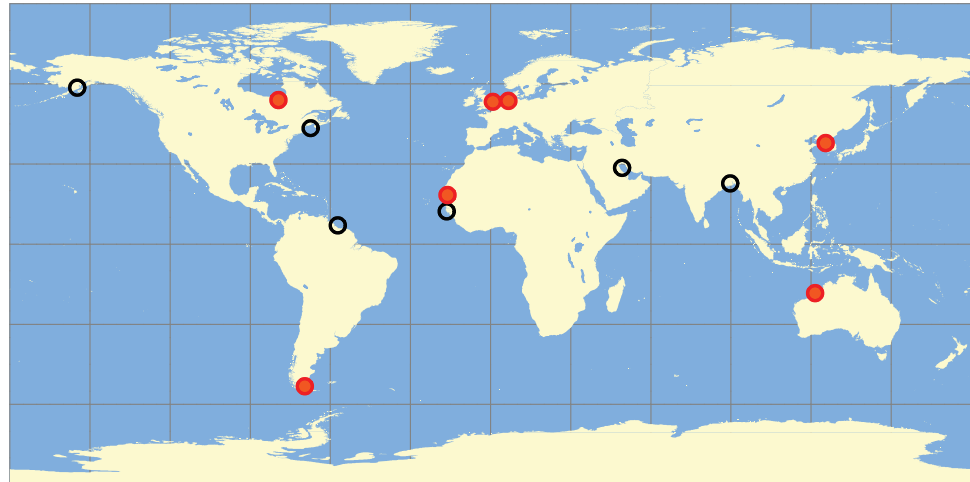
Das Wattenmeer gehört zu den größten Wattgebieten der Welt. Wattgebiete kommen zwar auch in anderen Teilen der Welt vor (Abb. A02.7), diese weisen größtenteils jedoch einen deutlich anderen Charakter auf.

#### Vergleichsanalyse

Das Wattenmeer gehört zu den größten Wattgebieten der Welt. Wattgebiete kommen zwar auch in anderen Teilen der Welt vor (Abb. A02.7), diese weisen größtenteils jedoch einen deutlich anderen Charakter auf.

Das länderübergreifende Wattenmeer ist mit 470.000 ha Wattflächen das bei weitem größte Wattgebiet in Europa. Es ist 16 Mal größer als das zweitgrößte Gebiet (Morecambe Bay, Großbritannien, 33.700 ha). Seine Ausdehnung übertrifft selbst die Gesamtfläche sämtlicher Tidezonen in den 155 britischen Ästuaren zusammengenommen um das Eineinhalbfache. Abgesehen von der Morecambe Bay sind die größeren davon die des

Abbildung A02.7:  
Wichtige und große Watt-  
flächen; Gebiete, in denen  
Muscheln eine bedeutende  
Nahrungsquelle darstellen,  
sind durch ausgefüllte  
Kreise markiert (nach Van  
de Kam et al., 1999).



Wash (29.800 ha), des Solway Firth (24.600 ha), des Severn (16.900 ha), des Dee (13.000 ha), des Humber (13.500 ha) und der Themse (kleinere Gebiete mit einer Gesamtfläche von 25.500 ha). Andere große Wattgebiete in mehr oder weniger gemäßigten Regionen befinden sich entlang der Ostküste Kanadas (Bay of Fundy, Hudson Bay), in Alaska (Copper River Delta), in Ostasien (Gelbes Meer) und in Westasien (Persischer Golf). In tropischen Regionen sind große Gebiete in Westafrika (Guinea-Bissau und Mauretania), Südostasien (China, Vietnam und Irian Jaya), Nordwestaustralien und in Surinam zu finden (Van de Kam et al. 1999).

Das Klima des Wattenmeers ist mit dem in tropischen oder arktischen Regionen nicht zu vergleichen. Abgesehen davon kommt dem Wattenmeer als Watten- und Barriereinselsystem ein außergewöhnlicher universeller Wert zu.

#### 4. Bibliographie

Asmus, R., Jensen, M.H., Murphy, D. & Dörffer, R., 1998. Primary production of the microphytobenthos, phytoplankton and the annual yield of macrophytic biomass in the Sylt-Rømø Wadden Sea (In German, English abstract). In: C. Gätje & K. Reise (Eds.) Ökosystem Wattenmeer – Austausch-, Transport- und Stoffumwandlungsprozesse. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp. 367-391.

Azovsky, A.I., Chertoproud, M.V., Kucheruk, N.V., Rybnikov, P.V. & Sapozhnikov, F.V., 2000. Fractal properties of spatial distribution of intertidal benthic communities. *Marine Biology* 136: 581-590. DOI 10.1007/s002270050718.

Bakker, J.P., Bunje, J., Dijkema, K., Frikke, J., Hecker, N. Kers, B., Körber, P., Kohlus, J. & Stock, M., 2005. Salt Marshes. In: Essink, K. Dettmann, C. Farke, H. Laursen, K. Lüersen, G. Marencic, H & Wiersinga, W. (Eds.). Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystem No. 19 Trilateral Monitoring and Assessment Group, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. pp. 163-179.

Baptist, M.J., 2005. Biogeomorphology. In: Schwartz, M. (Ed.). *Encyclopaedia of Coastal Science*, pp. 192-193. ISBN 1-4020-1903-3.

Beets, D.J. & van der Spek, A.J.F., 2000. The Holocene evolution of the barrier and the back-barrier basins of Belgium and the Netherlands as a function of late Weichselian morphology, relative sea-level rise and sediment supply. *Geologie en Mijnbouw / Netherlands Journal of Geosciences* 79(1): 3-16.

Berghahn, R., 1987. The Wadden Sea as a nursery for fish and crustacean species. In: *Proceedings of the 5th International Wadden Sea Symposium*, Sep. 29 -Oct. 3 1986. Ed. by S. Tougaard & S. Asbirk. The National Forest and Nature Agency and the Museum of Fisheries and Shipping, Esbjerg, 69-85.

BirdLife International, 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends en conservation status*. BirdLife International, Cambridge.

Blew, J. & Südbeck, P. (Eds.), 2005. *Migratory Waterbirds in the Wadden Sea 1980-2000*. Wadden Sea Ecosystem No. 20. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.

Cadée, G. C. & Hegeman, J., 1974a. Primary production of phytoplankton in the Dutch Wadden Sea. *Neth. J. Sea Res.* 8, 240-259.

Cadée, G. C. & Hegeman, J., 1974b. Primary production of the benthic microflora living on tidal flats in the Dutch Wadden Sea. *Neth. J. Sea Res.* 8, 260-291.

Camphuysen, K. & Peet, G., 2006. *Whales and Dolphins of the North Sea*. 's-Graveland, Fontaine Uitgevers bv. 159 p.

Cleveringa, J. & Oost, A., 1999. The fractal geometry of tidal-channel systems in the Dutch Wadden Sea. *Geologie en Mijnbouw* 78: 21-30. DOI 10.1023/A:1003779015372.

Dankers, N., Dijkema, K.S., van Franeker, J.A., Leopold, M., Smit, C.J. & Wolff, W.J., 1993. Hst. 2: Inleiding voor de regio's van de maritieme invloedsfeer; Hst. 3: Afgesloten zeearmen; Hst. 4: Getijdegebied; Hst. 5: Noordzee. In: Leerdam, A. van, M.J. Wassen & N.Dankers. *Onderzoek nagenoeg-natuurlijke referentie-ecosystemen*. Interfacultaire Vakgroep Milieukunde, RU Utrecht / DLO-Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek, Utrecht; 12-13; 14-18; 19-29; 30-36.

Dankers, N., Meijboom, A., Cremer, J.S.M., Dijkman, E.M., Hermes, Y. & te Marvelde, L., 2003. *Historische ontwikkeling van droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee*. EVA-II-Alterra rapport 876, 114 pp.



- Dankers, N., Meijboom, A., de Jong, M., Dijkman, E., Cremer, J. & van der Sluis, S., 2004. Het ontstaan en verdwijnen van droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee. Alterra Rapport 921, 114 pp.
- Dijkema K.S. & Wolff, W.J., 1983. Flora and vegetation of the Wadden Sea Islands and coastal areas. Report 9 of Wadden Sea Working Group. 413 pp. In: Wolff, W.J., 1983. Ecology of the Wadden Sea. Balkema Rotterdam (3 volumes).
- Dijkema, K.S., Beeftink, W.G., Doody, J.P., Gehu, J.M., Heydemann, B. & Rivas Martinez, S., 1984. Salt Marshes in Europe. Council of Europe, Nature and Environment: Series 30, Strasbourg. 178 pp.
- Essink, K., Dettmann, C., Farke, H., Laursen, K., Lüerszen, G., Marencic, H. & W. Wiersinga, W., (Eds), 2004. Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystem No. 19 Trilateral Monitoring and Assessment Group, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany p. 211-218.
- Hagemeijer, E.J.M., Smit C.J. (Eds.), de Boer, P., van Dijk, A.J., Ravenscroft, N., van Roomen, M.W.J. & Wright, M. 2004. Wader-and waterfowl count on the Banc d'Arguin, Mauritania, January-February 2000. WIWO report 81, Beek-Ubbergen, 146 p.
- Halley, J.M., Hartley, S., Kallimanis, A.S., Kunin, W.E., Lennon, J.J. & Sgardelis, S.P., Uses and abuses of fractal methodology in ecology. Ecology Letters 7: 254-271.
- Hovenkamp, F. & van der Veer, H.W., 1993. De visfauna van de Nederlandse estuaria: Een vergelijkend onderzoek. Den Burg, NIOZ: 121 p.
- Kam, J. van, Ens, B., Piersma, T. & Zwarts, L., 1999. Ecologische atlas van de Nederlandse wadvogels. Haarlem, Schuyt, 368p. ISBN 906097509X.
- Koffijberg, K., Dijkzen, L., Hälterlein, B., Laursen, K., Potel, P. & Südbeck, P. 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, Germany.
- Koppel, J. van der, Rietkerk, M., Dankers, N. & Herman, P.M.J. 2005. Scale-Dependent Feedback and Regular Spatial Patterns in Young Mussel Beds. The American Naturalist 165(3): E66-E77.
- Kromkamp, J.C., de Brouwer, J.F.C., Blanchard, G.F., Forster, R.M. & Créach, V., (Eds.), 2006. Functioning of microphytobenthos in estuaries. Amsterdam, Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences. ISBN 90-6984-453-2.
- Levin, S.A. The Problem of Pattern and Scale in Ecology: The Robert H. MacArthur Award Lecture. Ecology 73(6): 1943-1967.
- MacIntyre, H., Geider, R.J. & Miller, D.C., 1996. Microphytobenthos: The Ecological Role of the "Secret Garden" of Unvegetated, Shallow-Water Marine Habitats. I. Distribution, Abundance and Primary Production. Estuaries 19, No. 2A, 186-201.
- Möbius, K., 1877. Die Auster und die Austernwirtschaft. Wiegand, Hempel and Parey. Berlin, 1-126.
- Meltofte, H., Blew, J., Frikke, J., Rösner, H-U & Smit, C.J., 1994. Numbers and distribution of waterbirds in the Wadden Sea: Results and evaluation of 36 simultaneous counts in the Dutch-German-Danish Wadden Sea 1980-1991. IWRB Publication 34 / Wader Study Group Bulletin 74, Special Issue.
- Nordheim, E von, Norden Andersen, O., Thissen, J. & Merck, T., 1996. General Introduction to the Lists of Threatened Biotopes, Flora and Fauna of the Trilateral Wadden Sea Area. Helgoländer Meeresunters. 50, Suppl, 1-8.
- Rasmussen, L.M., Norden Andersen, O.G., Frikke, J., Laursen, K., Salvig, J., Fleet, D.M., Hälterlein, B., Heckenroth, H., Merck, T., Rösner, H-U., Südbeck, P., Wolff, W.J. & Thissen, J.B.M., 1996. Red List of Birds of the Wadden Sea. Helgoländer Meeresunters. 50, Suppl, 113-128.
- Reise, K., 2002. Sediment mediated species interactions in coastal waters. Journal of Sea Research 48: 127-141.
- Reneerkens, J., Piersma, T. & Spaans, B., De Waddenzee als kruispunt van vogeltrekwegen; Literatuurstudie naar de kansen en bedreigingen van wadvogels in internationaal perspectief. NIOZ-rapport 2005-4. ISSN 0923-3210.
- Smit, C.J. & Wolff, W.J., 1980. Birds of the Wadden Sea: Final report of the section Birds of the Wadden Sea Working Group. Report 6 of the Wadden Sea Working Group, Stichting Veth tot Steun aan Waddenonderzoek, Leiden. ISBN 90 6191 056 0.
- Smit, C.J. & Piersma, T., 1989. Numbers, midwinter distribution, and migration of wader populations using the East Atlantic flyway. In: H. Boyd & J.-Y. Pirot (eds.), Flyways and reserve networks for water birds. IWRB Special Publ. 9, Slimbridge, 24-63.
- Ssymank, A. & Dankers, N., 1996. Red List of Biotopes and Biotope Complexes of the Wadden Sea Area. Helgoländer Meeresunters. 50, 9-37.
- Stallins, J.A., 2006. Geomorphology and ecology: Unifying themes for complex systems in biogeomorphology. Geomorphology 77: 207-216.
- Thorup, O. (Ed.), 2006. Breeding waders in Europe: a year 2000 assessment. International Wader Studies 14, 3-131.
- Turner, M.G., 1989. Landscape ecology: The Effect of Pattern of Process. Annu. Rev. Ecol. Syst. 20:171-197.
- Vlas, J. de, Brinkman, B., Buschbaum, C., Dankers, N., Herlyn, M., Sand Kristensen, P., Millat, G., Nehls, G., Ruth, M., Steenberg, J. & Wehrman, A. 2005. Intertidal Blue Mussel beds. In: Essink, K., Dettmann, C., Farke, H., Laursen, K., Lüerszen, G., Marencic, H. & Wiersinga, W. (Eds). Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystem No. 19 Trilateral Monitoring. and Assessment Group, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. p. 190-200.
- Wetlands International, 2002. Waterbird Population Estimates -Third Edition. Wetlands International Global Series No. 12, Wageningen, The Netherlands. 182 p.
- Wolff, W.J. 1983. Ecology of the Wadden Sea. Balkema Rotterdam (3 volumes) Zwarts, L. 1988. Numbers and distribution of coastal waders in Guinea-Bissau. *Ardea*, 76, 42-55.



## Anhang 03: Vergleichsanalyse



Sonnenuntergang über dem Wattenmeer  
(Photo: Klaus Janke).

# Anhang 03: Vergleichsanalyse des Wattenmeers im Rahmen der Anmeldung zur Aufnahme in die Welterbeliste

Baptist, M.J., Dankers, N. and Smit, C. 2007. Wageningen University and Research Centre.

## 1. Einleitung

Für die Anmeldung eines Gebietes zur Eintragung in die Liste des Erbes der Welt ist eine Vergleichsanalyse ähnlicher Gebiete (die sich auch auf deren Schutzstatus erstreckt) unabhängig davon vorgeschrieben, ob diese in der Welterbeliste verzeichnet sind oder nicht. Dabei ist auf die Ähnlichkeiten des angemeldeten mit anderen Gebieten, sowie auf die Frage einzugehen, inwieweit sich das angemeldete Gebiet hiervon abhebt. In der Vergleichsanalyse soll angestrebt werden, die Bedeutung des angemeldeten Gebietes sowohl im nationalen als auch im internationalen Zusammenhang zu erläutern.

Ziel ist eine Vergleichstabelle, in der das zur Eintragung in die Liste des Erbes der Welt anzumeldende Gebiet des Wattenmeers mit ähnlichen eingetragenen und nicht eingetragenen Gebieten der Welt verglichen wird.

## 2. Vorgehensweise

### 2.1. Eingetragene Gebiete

Als erster Schritt der Vergleichsanalyse wurden die derzeit 31 eingetragenen Welterbestätten mit wesentlichen marinen Komponenten und die 24 als Welterbestätten verzeichneten Küsteninseln ohne (oder nur mit unbedeutenden) Meeresgebieten zur weiteren Untersuchung ausgewählt. Als zweiter Schritt wurden Gebiete mit hoher biologischer Vielfalt und/oder einer hohen Zahl von Wasservögeln sowie Durchzüglern und Wintergästen ausgewählt. Das Resultat sind die folgenden neun Welterbestätten: Nationalpark und Meeresschutzgebiet Galápagos, Everglades-Nationalpark, Great Barrier Reef, Nationalpark Doñana, Sundarbans, Nationalpark Banc d'Arguin, Fraser Island, Walschutzgebiet El Vizcaíno und Greater St. Lucia Wetland Park. Greater St. Lucia Wetland Park.

Tabelle A03.1:  
Vorausgewählte Welterbestätten mit jeweiliger Fläche und biophysikalischen Merkmalen.

Welterbestätte	Fläche (km <sup>2</sup> )	Biophysikalische Merkmale
Nationalpark und Meeresschutzgebiet Galápagos	7.665	Vulkanischer Archipel und ozeanische Bereiche
Everglades Nationalpark	5.929	Süßwasser- und Küstensumpfwiesen, Mangrovensümpfe
Great Barrier Reef	348.700	Korallenriffsystem und ozeanische Bereiche
Donana Nationalpark	507	Küstensumpfwiesen und Dünen
Sundarbans (Bangladesh & India)	7.280	Delta-Inseln, Wasserläufe, Gezeitenzone mit ausgedehntem Mangrovenbewuchs
Banc d'Arguin Nationalpark	12.000	Schlickwatt, Dünen, Inseln
Fraser Island	1.663	Sandinsel
Walschutzgebiet El Vizcaino	3.710	Lagunen mit einigen Mangrovenflächen und Seegraswiesen
Greater St. Lucia Wetland Park	2.396	Küstenseen, Dünen und Kontinentalschelf

Erstens ist festzustellen, dass sich alle neun Gebiete in einer anderen biogeographischen Region befinden als das Wattenmeer. Das einzige europäische Gut ist die Doñana. Die Doñana befindet sich am Rande der Nordostatlantikregion, wohingegen das Wattenmeer in der Nordseeregion gelegen ist (EUA 2002).

Zweitens enthalten die aufgeführten Güter grobenteils Inseln. Die Galápagos sind Vulkaninseln in ozeanischer Umgebung, das Great Barrier Reef weist eine Vielzahl von Koralleninseln auf, Fraser Island ist eine Sandinsel von enormer Ausdehnung, die Sundarbans bestehen aus Delta-Inseln, Banc d'Arguin enthält (teilweise felsige) Inseln und die Florida Bay, auf die etwa 1800 km<sup>2</sup> des Everglades-Nationalparks entfallen, weist Hunderte von mangrovenbestandenen Inseln auf. Die Merkmale dieser Inseln unterscheiden sich jedoch deutlich von denen der Wattenmeerinseln.

Drittens sind – was für den Vergleich mit dem Wattenmeer am wichtigsten ist – in den Welterbestätten Sundarbans, Everglades (d.h. Florida Bay), Doñana und Banc d'Arguin intertidale Flächen innerhalb der Gebiete vorhanden. Das Wattenmeer ist gekennzeichnet durch ausgedehnte zusammenhängende Sand- und Schlickwattflächen. Die Sundarbans enthalten Schlickwatt-Stellen hauptsächlich auf der Leeseite von Dünen, Florida Bay ist eine flache Lagune mit Schlickwatt-Säumen um die mangrovenbestandenen Inseln, die Doñana weist einen vergleichsweise geringen Schlickwatt-Anteil am Ufer des Rio Guadalquivir auf, Greater St. Lucia hat fast kein Intertidalgebiet und El Vizcaino besitzt einige intertidale Flächen mit Mangroven- und Seegrasbewuchs.

Das einzige Welterbegebiet mit ausgedehnten Schlickwatten, mit dem das Wattenmeer vergleichbar ist, ist der Nationalpark Banc d'Arguin

in Mauretanien. Rund 630 km<sup>2</sup> bestehen aus intertidalen Schlickwatten (Hughes & Hughes 1992). Diese Fläche ist wesentlich kleiner als im Wattenmeer, welches 4.700 km<sup>2</sup> vegetationslose Intertidalflächen aufweist (Meltofte et al. 2004). Darüber hinaus ist die Banc d'Arguin wie das Wattenmeer von großer Bedeutung für paläarktische Zugvögel. Die Banc d'Arguin befindet sich jedoch in einer anderen biogeographischen Region und besitzt keine Barriereinseln. In der Tat zieht die Vergleichsanalyse im Anmeldedossier des Parc national du Banc d'Arguin als Weltnaturerbe das Wattenmeer als vergleichbares Gebiet nicht einmal in Betracht. In diesem Dossier wird ein Vergleich mit anderen Gebieten vorgenommen, bei denen Merkmale von Wüstengebieten mit hohen Temperaturen auf Küstenmerkmale zusammentreffen.

## 2.2. Nicht eingetragene Gebiete

Die nicht eingetragenen Gebiete wurden verschiedenen Quellen entnommen, insbesondere der Übersicht von Deppe (2000). Diese Übersicht beruht auf einer breiten Palette von Quellen (z.B. Ausweisungen von Ramsar-Feuchtgebieten von internationaler Bedeutung, Nationalparks, besonderen Schutzgebieten, Wildreservaten).

In Deppe (2000) werden in aller Welt gelegene 350 intertidale Schlickwatt-Gebiete beschrieben und miteinander verglichen. Intertidale Schlickwatt-Küsten können auf Grund verschiedener geologischer und heutiger Prozesse entstehen. Bei geringem Tidenhub können sich Schlickwatten vom Lagunentyp und bei einem Tidenhub von makrotidaler Größenordnung intertidale Gebiete entlang der Küste entwickeln; hinzu kommen zahlreiche Ästuare, Buchten und Deltas, die ebenfalls Schlickwatten enthalten.

Gebiet	Fläche (km <sup>2</sup> )	Koordinaten	Typ
Aqajarua-Silorsuaq (Grönland)	300	69°40'N 52°00'W	Ästuar
Qinnqata Marra-Kuussuaq (Grönland)	6.000	69°56'N 54°17'W	Ästuar
Baie du Mont Saint-Michel (Frankreich)	6.200	48°40'N 01°40'W	Bucht und Ästuar
Oosterschelde (Niederlande)	3.800	51°30'N 04°10'O	Ästuar
Kandalaksja Bay (Russland)	20.800	65°N 35°E	Buchten und Ästulare
Karaginsky Island (Russland)	1.936	58°45'N 163°42'O	Ästulare und offene Flächen
Morecambe Bay (UK)	359	54°07'N 02°57'W	Bucht und Delta-Barriere
The Wash (UK)	622	52°56'N 00°17'O	Bucht und Ästuar
Upper Solway Flats & Marshes (UK)	307	54°54'N 03°25'W	Ästuar
Archipelago dos Bijagos (Guinea-Bissau)	15.700	12°20'N 16°00'W	Inselküste und Ästulare
St. Lucia (Südafrika)	1.555	28°00'S 32°28'O	Ästuar
Bahia Blanca (Argentinien)	3.000	38°50'S 62°00'W	Bucht und Ästuar
Bahia de Samborombon (Argentinien)	2.440	35°47'S 57°50'W	Ästuar
San Antonio Oeste Rio Negro (Argentinien)	350	64°55'S 40°45'W	Bucht
Dewey Soper (Kanada)	8.159	66°10'N 74°00'W	Offene Flächen
Hudson Bay (Kanada)	24.087	52°30'N 84°30'W	Bucht, Ästulare und offene Flächen
Queen Maud Gulf (Kanada)	62.782	67°00'N 102°00'W	Bucht, Ästulare und offene Flächen
Bay of Fundy (Kanada)	620	45°30'N 64°20'W	Bucht und Ästulare
Bigi Pan (Surinam)	683	05°55'N 56°45'W	Ästuar und offene Flächen
Wia Wia (Surinam)	900	05°56'N 54°55'W	Ästuar und offene Flächen
Chesapeake Bay (USA)	450	38°00'N 76°20'W	Bucht und Ästulare
Delaware Bay (USA)	512	39°11'N 75°14'W	Bucht und Ästulare
Georgia Bight (USA)	8.000	32°17'N 80°35'W	Barriereinseln und Ästulare
Copper River Delta (USA)	1.513	60°30'N 145°00'W	Delta-Barriere und Ästulare
Delta del Rio Colorado (Mexiko)	2.500	31°50'N 114°59'W	Ästuar
Khuran Straits (Iran)	1.000	26°45'N 55°40'O	Ästuar und Delta-Barriere
Khor-al Amaya & Khor Musa (Iran)	4.000	30°30'N 48°45'O	Ästulare und Delta-Barrieren
Kuwait Bay (Kuwait)	2.000	29°20'N 48°00'O	Bucht
Ras Al Khaymas (VAE)	3.000	24°50'N 53°00'O	Barriere-Strandkämme
Gulf of Khambhat (Indien)	2.500	21°50'N 72°23'O	Ästuar
Korea Bay (China)	757	39°50'N 124°00'O	Ästuar und Bucht
Liaodong Wan (China)	1.247	40°00'N 121°50'O	Bucht
Yellow river delta (China)	3.712	37°50'N 118°50'O	Ästuar
Korea Bay (Nordkorea)	1.340	39°00'N 125°00'O	Ästuar und Bucht
Yellow Sea coast (Nordkorea)	932	37°50'N 126°00'O	Ästulare und Delta-Barrieren
Yellow Sea coast (Südkorea)	2.900	36°00'N 127°00'O	Ästulare und Delta-Barrieren
Gulf of Thailand (Thailand)	400	13°20'N 100°25'O	Ästuar und Bucht
Bowling Green Bay (Australien)	355	19°27'S 147°15'O	Ästuar und Bucht
Corner Inlet (Australien)	672	38°45'S 146°32'O	Ästulare und Delta-Barrieren
Eighty-mile Beach (Australien)	1.250	19°29'S 120°35'O	Ästulare und Delta-Barrieren
Moreton Bay (Australien)	1.133	27°20'S 153°10'O	Ästulare und Delta-Barrieren
Roebuck Bay (Australien)	550	18°07'S 122°16'O	Bucht
Shoalwater & Corio Bays (Australien)	2.391	22°40'S 150°17'O	Ästuar und Bucht
Western Port (Australien)	593	38°22'S 145°17'O	Ästulare und Delta-Barrieren

Tabelle A03.2:  
Schlickwatt-Gebiete der Welt mit einer Fläche von mehr als 300 km<sup>2</sup> (vielfach wird die Gesamtfläche des Gebiets angegeben, die zumeist größer ist als die Ausdehnung der Intertidal-flächen).

### Auswahlkriterien

Damit eine Vergleichbarkeit mit dem Wattenmeer gegeben ist, welches intertidale Schlickwatten auf einer Fläche von über 4700 km<sup>2</sup> aufweist, wird das Größenkriterium einer Mindestfläche von 300 km<sup>2</sup> auf die vorläufige Auswahlliste von 350 Schlickwattgebieten angewandt. Hieraus ergeben sich insgesamt 44 Gebiete, die in Frage kommen (siehe Tabelle A03.2).

Die Schlickwatten des Wattenmeers sind durch

ihre Lage an Seegatten zwischen Barriereinseln gekennzeichnet. Sie enthalten eine Abfolge großer und kleiner Gezeitenrinnen, wobei sich ihre Energiegradienten aus der Morphologie ergeben. Das Wattenmeer (geologischer Name: Deutsche Bucht) ist ein mesotidales Barriereinselsystem mit nur geringfügigen fluvialen Einflüssen am Rande der Küstentiefebene. Die überwiegende Mehrzahl der Schlickwatt-Systeme auf der Erde hängen mit Ästuaren und Buchten zusammen. Teilweise

besteht eine Verbindung zu Barriereinseln, die eng an Flüsse und deren Deltas gebunden sind, z.B. beim Mississippi-Delta. Nur 5% dieser Delta-Barriereinseln befinden sich in Nordamerika und Europa, was auf einen anders gearteten Verlauf des Meeresspiegelanstiegs zurückzuführen ist (Stutz & Pilkey 2002). Somit sind die Barriereinseln in Nordamerika und Europa anderen geologischen Ursprungs. Ein zweites Kriterium ist daher das Vorhandensein von Barriereinseln, die nicht infolge eines Flussdeltas entstanden sind.

Von allen Gebieten mit einer Fläche von mehr als 300 km<sup>2</sup> verbleibt daraufhin nur ein einziges vergleichbares Gebiet: die Georgia Bight. Die Georgia Bight (auch bekannt unter dem Namen South Atlantic Bight) erstreckt sich auf einer Länge von 1200 km zwischen dem Cape Hatteras in North Carolina und dem Cape Canaveral in Florida. Sowohl die Deutsche Bucht als auch die Georgia Bight sind mesotidale Barriereküsten, die als mischenergetisch/gezeitendominiert klassifiziert werden können und eine Küstenentstehungsgeschichte aufweisen, die durch den holozänen Meeresspiegelanstieg beeinflusst wurde.

Im Vergleich zu nicht eingetragenen Gebieten ist das Wattenmeer im europäischen Kontext in jeder Hinsicht einzigartig. Die Ria Formosa ist ein Barriereinsel- und Lagunensystem, jedoch viel kleiner (160 km<sup>2</sup>), und weist nicht das komplexe System von Habitaten und Biotopen wie das Wattenmeer auf. Morecambe Bay und The Wash besitzen große Schlickwattflächen, sind aber Küstenbuchten und keine Barriereinselküsten, wobei ihnen die spezifischen morphologischen Rahmenbedingungen fehlen.

Andere Tidegebiete der Erde in der gemäßigten Zone sind mit dem Wattenmeer nicht zu vergleichen. So sind die Schlickwatten der chinesischen und koreanischen Küste des Gelben Meeres zwar von vergleichbarer Größe, es gibt jedoch keine Barriereinseln wie im Wattenmeer, die biophysikalischen und biologischen Merkmale sind anders, und das Gebiet befindet sich an einem anderen Zugweg. Auch die Bay of Fundy, die Delaware Bay und die Chesapeake Bay besitzen zwar große Schlickwatt-Flächen, ihre Morphologie ist jedoch gänzlich unterschiedlich. Andere Gebiete befinden sich häufig in anderen Klimazonen, noch wichtiger ist aber, dass ihnen die deltaunabhängige Barriereküste fehlt.

### 3. Vergleich

Tabelle A03.3 vergleicht das Wattenmeer mit den beiden ähnlichsten Gebieten. Die Banc d'Arguin ist mit dem Wattenmeer wegen ihrer Funktion auf dem Ostatlantik-Zugweg vergleichbar. Darüber hinaus sind beide Gebiete für das Überleben von Millionen von Zugvögeln unabdingbar und hängen somit über eine Entfernung von 4000 km zusammen. Davon abgesehen ist die Banc d'Arguin in einem anderen Klima gelegen, hat eine gänzlich unterschiedliche morphologische Genese und Morphologie sowie eine wesentlich kleinere Schlickwatt-Fläche, die überwiegend mit Seegras bestanden ist.

Der wichtigste (und wesentliche) Unterschied zwischen dem System der Georgia Bight und dem Wattenmeer besteht darin, dass das Wattenmeer offene intertidale Flächen aufweist, die von Salzwiesen gesäumt sind, wohingegen die Gezeitenbecken entlang der Georgia Bight sich aus Gezeitenkanälen, schmalen Tidezonen entlang der Kanäle und enormen Beständen von Spartina-Wiesen zusammensetzen, welche auf Flächen wachsen, die andernfalls offene Tidezonen wären. Der Grund, weshalb es Spartina gelungen ist, in die ehemaligen Wattflächen vorzudringen, sind die mit den örtlichen Flüssen zur Küste herangeführten umfangreichen Mengen von Schlick (Korngrößen <0,063 mm). Als Konsequenz ist die Höhe der Sedimentation entlang der Marschränder so groß, dass Spartina in der Lage war, nahezu sämtliche Tideflächen zu besetzen. Das Gezeitensystem der Georgia Bight hat demzufolge ein gänzlich anderes Aussehen als das Wattenmeer und unterscheidet sich auch in seiner Ökologie ganz erheblich. Ein wesentlicher Unterschied zum Wattenmeer mit dessen Dominanz an vegetationslosen Schlickwatten ist die Vorherrschaft des Salzwiesen-Habitats bei nur marginalem Vorkommen von Schlickwatt. Auf den ersten Blick sind beide Systeme bei ihrer Primärproduktion recht ähnlich. Zu beachten ist dabei jedoch, dass das Wattenmeer zwischen 52o 53' N und 54o 53' N gelegen ist, die Georgia Bight dagegen zwischen 28o 28' N und 35o 13' N und zudem wesentlich mehr Licht erhält.

### 4. Fazit

Dem Wattenmeer ist im Vergleich zu ähnlichen Gebieten der Erde ein außergewöhnlicher und einzigartiger universeller Wert zuzumessen.

MERKMALE	Wattenmeer (Karten im Anmeldeossier)	Banc d'Arguin (Karte unten)	Georgia Bight (Karte unten)
Ausweisung als Welterbe	in Anmeldung	1989	kein Welterbe
Land	Deutschland/Niederlande	Mauritanien	USA
Klimazone	gemäßigt	kontinental, aride Subtropen, trocken	gemäßigt
Beschreibung der Rahmenbedingungen	mischenergetische bis gezeitendominierte mesotidale Barriereküste (nicht deltaisch)	barriererückseitige Inseln und offenes Schlickwatt Relikt ehemaliger Deltas	mischenergetische bis gezeitendominierte mesotidale Barriereküste (nicht deltaisch)
Gesamtfläche	10.000 km <sup>2</sup>	12.000 km <sup>2</sup> (50% Meeresfläche)	ca. 8.000 km <sup>2</sup>
Schlickwatt-Fläche	4.500 km <sup>2</sup>	630 km <sup>2</sup>	ca. 300 km <sup>2</sup>
Tidenhub	1.5 – 3.5 m	2.1 m	0.8 – 2.5 m
mittlere Wellenhöhe / Bandbreite	1.0 – 2.0 m	1.4 m	0.6 – 1.0 m
zusammenhängender Charakter	großes und zusammenhängendes Gebiet intertidaler Habitate	zusammenhängend zwischen Cap Timiris und Pointe Minou, isolierter Abschnitt bei Cap Blanc	kein zusammenhängendes intertidales System
Habitate, Biotope	komplexes Mosaik aus vegetations- losen Intertidalflächen, gesäumt von Salzwiesen, Prielen, Seegraswiesen, Muschelbänken	Sanddünen, Küstensümpfe, kleine Inseln, Intertidalflächen mit 80% Seegrasbewuchs	Gezeitenrinnen mit schma- lem Saum vegetationsloser Intertidalfläche. Interti- dal nahezu vollständig mit Spartina- und Juncus-Sal- zwiesen bestanden
Salzwiesenfläche km <sup>2</sup>	310 km <sup>2</sup>	591 km <sup>2</sup>	4,237 km <sup>2</sup>
Mangrovenfläche km <sup>2</sup>	Keine	31 km <sup>2</sup> Mangroven Avicennia africana	einige Mangroven Avicen- nia germinans
große Ästuare	5 Ästuare	0 Ästuare	13 Ästuare
Durchzügler und Wintergäste	6,1 Millionen gleichzeitig vorkom- mend; jedes Jahr durchschnittlich 10 bis 12 Millionen; Ostatlantik-Zugweg	2,1 Millionen Wintergäste (106 Arten)	Wichtiger Rastplatz für Mil- lionen von Durchzüglern
Produktivität	Primärproduktion (gC/m <sup>2</sup> /J): Phytoplankton 100-200 Mikrophyten 150 Seegras 500 Makrophyten 500-1000	Primärproduktion (gC/m <sup>2</sup> /d): Phytoplankton 2.1-8.9	Primärproduktion (gC/ m <sup>2</sup> /y): Phytoplankton 200-400, Mikrophyten 60, Seegras 150-700 Makro- phyten 800-2000
Schutzstatus	RAMSAR-Gebiet, PSSA gemäß IMO, MAB gemäß UNESCO, Natura 2000 der EU, WRRL der EU, Vertragspartei des Abkommens zur Erhaltung der afrikanisch-eurasischen wandern- den Wasservogel (AEWA)	RAMSAR-Gebiet, Nationalpark, untersteht der Fondation In- ternationale du Banc d'Arguin (FIBA) als Verwaltungsbe- hörde, keine Vertragspartei des AEWA	Schutz. Zwei Western Hemi- sphere Shorebird Reserves, Carolinian-South Atlantic MAB, keine RAMSAR-Gebi- ete, kein PSSA

Tabelle A03.3:  
Vergleich des Wattenmeers  
mit der Banc d'Arguin und  
der Georgia Bight

CARTE DU PARC NATIONAL DU BANC D'ARGUIN



Abbildung A03.1(links):  
Übersichtskarte des Nati-  
onalparks Banc d'Arguin  
(Quelle: [http://effectivempa.  
noaa.gov/images/maps/ban-  
cdarguin\\_map\\_lg.jpg](http://effectivempa.noaa.gov/images/maps/ban-<br/>cdarguin_map_lg.jpg))

Abbildung A03.2 (rechts):  
Übersichtskarte der Georgia  
Bight (Quelle: [www.dnr.  
sc.gov/marine/serc/index.  
html](http://www.dnr.sc.gov/marine/serc/index.html)).

## 5. Bibliographie

- African-Eurasian Waterbird Agreement, <http://www.unep-aewa.org/>.
- Alexander, C. & Robinson, M., 2004. Semi-annotated bibliography of barrier island studies Applicable to Georgia Back-Barrier Islands. Report from the Georgia Coastal Zone Management Program.
- Anthony, E.J. & Orford, J.D., 2002. Between Wave- and Tide-Dominated Coasts: the Middle Ground Revisited. *Journal of Coastal Research* SI36, 8-15.
- Berghuis, E.M., Duineveld, G.C.A. & Hegeman, J., 1993. Primary production and distribution of phytoplankton in the water column and sediments on the upwelling shelf off the Mauritanian coast (Northwest Africa). *Hydrobiologia* 258 : 81-93.
- Dame, M., Allen, D., Mallin, M., Montague, C., Lewitus, A., Chalmers, A., Gardner, R., Gilman, C., Kjerfve, B., Pinckney, J. & Smith, N., 2000. Estuaries of the South Atlantic Coast of North America: Their Geographical Signatures. *Estuaries* 23(6): 793-819.
- Deppe, F., 2000. Intertidal Mudflats Worldwide. *Wilhelmshaven, Common Wadden Sea Secretariat (CWSS)*, 100 p.
- Duineveld, G.C.A., de Wilde, P.A.W.J., Berghuis, E.M. & Kok, K., 1993. The benthic infauna and benthic respiration off the Banc d'Arguin (Mauritania, Northwest Africa). *Hydrobiologia* 258 : 107-117.
- Engle, V.D. & Summers, J.K., 1999. Latitudinal gradients in benthic community composition in Western Atlantic estuaries. *Journal of Biogeography* 26: 1007-1023.
- EEA, 2002. European Environment Agency Biogeographical Regions and Seas: [http://reports.eea.europa.eu/report\\_2002\\_0524\\_154909/en](http://reports.eea.europa.eu/report_2002_0524_154909/en).
- Fondation Internationale du Banc d'Arguin (FIBA), <http://www.fibarguin.org/>.
- Jager, Z., 1993. The distribution and abundance of young fish in the Banc d'Arguin, Mauritania. *Hydrobiologia* 258 : 185-196.
- Hagemeyer, E.J.M., Smit C.J. (Eds.), de Boer, P., van Dijk, A.J., Ravenscroft, N., van Roomen, M.W.J. & Wright, M., 2004. Wader- and waterfowl count on the Banc d'Arguin, Mauritania, January-February 2000. WIWO report 81, Beek-Ubbergen, 146 p.
- Hughes R. & Hughes, S., 1992. *Directory of African Wetlands*. IUCN, Switzerland /UNEP, Nairobi / WCMC, Cambridge, UK.
- Man and the Biosphere Program, <http://www.unesco.org/mab/>.
- Meltofte, H., Blew, J., Frikke, J., Rösner, H-U. & Smit, C.J., 1994. Numbers and distribution of waterbirds in the Wadden Sea; Results and evaluation of 36 simultaneous counts in the Dutch-German-Danish Wadden Sea 1980-1991. IWRB Publication 34 / Wader Study Group Bulletin 74, Special Issue.
- Particularly Sensitive Sea Areas (PSSA), <http://www.imo.org/>.
- Ramsar Convention on Wetlands, <http://www.ramsar.org/>.
- Rousseau, S. & Forget, P., 2004. Ocean wave mapping from ERS SAR images in the presence of swell and wind waves. *Scientia Marina* 68(1): 1-5.
- Searles, R.B., 1984. Seaweed biogeography of the mid-Atlantic coast of the United States. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 38: 259-271.
- Stallins, J.A., 2000. Barrier Island Morphology and Dune Vegetation Pattern and Process in the Georgia Bight. Georgia, University of Georgia, PhD-thesis, 217 p.
- Stutz, M.L. & Pilkey, O.H., 2002. Global distribution and morphology of deltaic barrier island systems. *Journal of Coastal Research* SI 36: 694-707.
- Thorsell, J., R. & Sigaty, T., 1997. A global overview of wetland and marine protected areas on the World Heritage list. Gland, Switzerland, IUCN, 47 p.
- UNESCO, 1989. IUCN Technical Evaluation Banc d'Arguin National Park. 17 p.
- Vermaat, J.E., Beijer, J.A.J., Gijlstra, R., Hootsmans, M.J.M., Philippart, C.J.M., van der Brink, N.W., & van Vierssen, W., 1993. Leaf dynamics and standing stocks of intertidal *Zostera noltii* Horneman and *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson on the Banc d'Arguin (Mauritania). *Hydrobiologia* 258: 59-72.
- Watson, C., Hayes, C., McCauley, J., Milliken, J., 2004. The South Atlantic Migratory Bird Initiative – An Integrated Approach to Conservation of "All Birds Across All Habitats". USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191.
- Western Hemisphere Shorebird Reserves network, <http://www.whsrn.org/>.
- Wigh, R. A. Review of bird species on the South Atlantic Bight. Report on skidaway.net.
- Wolff, W.J., van der Land, J., Nienhuis, P.H. & de Wilde, P.A.W.J., 1993. The functioning of the ecosystem of the Banc d'Arguin, Mauritania : a review. *Hydrobiologia* 258 : 211-222.



## Ausgaben der Publikationsreihe "Wadden Sea Ecosystem"

- No. 1: Breeding Birds in the Wadden Sea 1991. 1994.
- No. 2: Migratory Waterbirds in the Wadden Sea 1992/93. 1994.
- No. 3: Guidelines for Monitoring of Breeding Birds in the Wadden Sea (in Dutch, German, Danish). 1995.
- No. 4: Breeding Birds on Census Areas 1990 until 1994. Status of Shorelark, Twite and Snow Bunting in the Wadden Sea. 1997.
- No. 5: Migratory Waterbirds in the Wadden Sea 1993/94. 1996.
- No. 6: Trilateral Monitoring and Assessment Program. TMAP Expert Workshops 1995/96. 1996.
- No. 7: Assessment of the Wadden Sea Ecosystem. 1997.
- No. 8: Monitoring Breeding Success of Coastal Birds. Monitoring Pollutants in Coastal Bird Eggs in the Wadden Sea. 1998.
- No. 9: Wadden Sea Quality Status Report 1999. 1999.
- No. 10: Breeding Birds in the Wadden Sea in 1996. 2000.
- No. 11: Contaminants in Bird Eggs in the Wadden Sea. Spatial and Temporal Trends 1999 - 2000. 2001.
- No. 12: Lancelwad. Landscape and Cultural Heritage in the Wadden Sea Region. 2001.
- No. 13: Final Report of the Trilateral Working Group on Coastal Protection and Sea Level Rise. 2001.
- No. 14: Wadden Sea Specific Eutrophication Criteria. 2001.
- No. 15: Common and Grey Seals in the Wadden Sea. TSEG-plus Report March/June 2001. 2002.
- No. 16: High Tide Roosts in the Wadden Sea. A Review of Bird Distribution, Protection Regimes and Potential Sources of Anthropogenic Disturbance. 2003.
- No. 17: Management of North Sea Harbour and Grey Seal Populations. Proceedings of the International Symposium at EcoMare, Texel, The Netherlands November 29 - 30, 2002. 2003.
- No. 18: Contaminants in Bird Eggs in the Wadden Sea. Recent Spatial and Temporal Trends. Seabirds at Risk? Effects of Environmental Chemicals on Reproductive Success and Mass Growth of Seabirds at the Wadden Sea in the Mid 1990s. 2004.
- No. 19: Wadden Sea Quality Status Report 2004. 2005.
- No. 20: Migratory Waterbirds in the Wadden Sea 1980 - 2000. 2005.
- No. 21: Coastal Protection and Sea Level Rise. Solutions for sustainable coastal protection. 2005
- No. 22: Breeding Birds in the Wadden Sea in 2001. 2006.
- No. 23: Seriously Declining Trends in Migratory Waterbirds: Causes-Concerns-Consequences. Proceedings of the International Workshop on 31 August 2006 in Wilhelmshaven, Germany. 2007.
- No. 24: Nomination of the Dutch-German Wadden Sea as World Heritage Site. 2008.



**The Wadden Sea**  
Waddenzee – Wattenmeer

**Nomination of the Dutch–German  
Wadden Sea as  
World Heritage Site**

– Volume Two –

**ANNEXES**





## Overview of Annexes

<b>Annex 01</b>	The Outstanding Universal Value of the „Wadden Sea“: A Geological Perspective Flemming, B.W. and Ost, A.P. 2007.	page 5
<b>Annex 02</b>	The Outstanding Universal Values of the „Wadden Sea“: An Ecological Perspective Baptist, M.J., Dankers, N. and Smit, C. 2007.	page 17
<b>Annex 03</b>	A Comparative Analysis of the Wadden Sea for the Nomination on the World Heritage list Baptist, M.J., Dankers, N. and Smit, C. 2007.	page 41
<b>Annex 04</b>	List of Wadden Sea fish species	page 55
<b>Annex 05</b>	List of Wadden Sea bird species	page 63
<b>Annex 06</b>	List of endemic saltmarsh species	page 69
<b>Annex 07</b>	Wadden Sea Quality Status Report 1999 Jong, F. de, Bakker, J.F., van Berkel, C.J.M., Dankers, N.M.J.A., Dahl, K., Gätje, C., Marencic, H. and Potel, P. (Eds.), 1999. Wadden Sea Ecosystem No. 9.	Extra supplement
<b>Annex 08</b>	Wadden Sea Quality Status Report 2004 Essink, K., Dettmann, C., Farke, H., Laursen, K., Leinfelder, R., Lüerßen, G., Marencic, H. and Wiersinga, W. (Eds.) 2005. Wadden Sea Ecosystems No. 19.	Extra supplement
<b>Annex 09</b>	Bibliography	page 79
<b>Annex 10</b>	Joint Declaration on the Protection of the Wadden Sea, 1982	page 125
<b>Annex 11</b>	Administrative Agreement on a Common Secretariat for the Cooperation on the Protection of the Wadden Sea, 1987	page 129
<b>Annex 12</b>	Stade Declaration, Trilateral Wadden Sea Plan (WSP), 1997	page 137
<b>Annex 13</b>	Agreement on the Conservation of Seals in the Wadden Sea according to Article 4 of the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS, Bonn Convention), 1990.	page 231
<b>Annex 14</b>	Designation of the Wadden Sea as Particularly Sensitive Sea Area (PSSA) by the International Maritime Organization, 2002.	page 239
<b>Annex 15</b>	Act of 25 May 1998, relating to the adaptation of the Dutch legislation on the conservation of nature and landscape (Nature Conservation Act 1998)	page 265
<b>Annex 16</b>	Part 4 of the "Third Policy Document on the Wadden Sea" - a Key National Planning Decision (PKB), 2007	page 287
<b>Annex 17</b>	Act for amendment of the Act on the National Park "Wadden Sea of Lower Saxony" of 11 July 2001	page 321
<b>Annex 18</b>	Act for Amendment of the Act for Protection of the Wadden Sea of Schleswig-Holstein (National Park Act - NPG) of 17 December 1999	page 349
<b>Annex 19</b>	List of regional or sectoral management systems	page 361
<b>Annex 20</b>	Regional declarations supporting the nomination	page 367
<b>Annex 21</b>	37 topographical maps of the property, scale 1:50,000	Extra supplement
<b>Annex 22</b>	CD with GIS data, topographical maps and all documents	Extra supplement
<b>Annex 23</b>	Image inventory list	page 375
<b>Annex 24</b>	DVD with photographs and a slideshow about the Wadden Sea	Extra supplement



## **Annex 01**

**The Outstanding Universal Value of the „Wadden Sea“:  
A Geological Perspective  
Flemming, B.W. and Ost, A.P. 2007.**



## Expert opinion

for the Submission of the Dutch-German Wadden Sea for inclusion in the  
World Heritage List

# The Outstanding Universal Value of the „Wadden Sea“:

## A Geological Perspective

### 1. Criterion vii: *“contain superlative natural phenomena or areas of exceptional natural beauty and aesthetic importance”*

The oldest written record in which reference is made to the Wadden Sea dates back to the 1<sup>st</sup> Century AD when the Roman historian, Pliny the Elder, after personally visiting the southern North Sea coast in the year 47 AD, described it in his epochal work “Naturalis historia” as an “immeasurable expanse” which is inundated by the sea with forceful currents twice a day and of which it was uncertain whether it formed part of the land or the sea.

The manner in which Pliny describes his experience vividly expresses the fascination and awe which this strange and unique landscape aroused in an uninitiated observer. Is there a better way of expressing the outstanding universal character of a natural environment? The fascination and awe of this environment has persisted for thousands of years now, and it will continue to do so as we ponder the changes which the predicted acceleration in sea-level rise in the course of the next century will impose on it.

The fascination lies in the serene beauty and deceptive peacefulness of the continually changing landscape in the course of a mild and calm summer’s day, when people walk the intertidal flats, making their way to the barrier islands between two high waters. Awesome, indeed, is the experience of a severe winter storm which suddenly and vehemently transforms these placid waters into a turmoil of howling winds, breaking waves and surging water levels which threaten property and life. The written history of the region over the last millennium is full of pitiful records of such destructive inundations. Even as recently as 1953 in the Netherlands and 1962 in Germany, severe storm surges resulted in the loss of many lives, reminding us that - in nature - beauty and hazard often are but two sides of the same coin. The Wadden Sea is rightly being nick-named: *“the flat wilderness”*. It is constantly changing and developing during every tide, and with every storm surge forming a bewildering multitude of unexpected forms of channels, marshes and tidal flats.

To consider this remarkable area as being beautiful is, as always, a judgement in the eye of the beholder. But we, the authors, are, after all these years, still fascinated and smitten by this overwhelming and unique landscape (Fig. 1).





Figure 1: Tidal flats Schleswig-Holstein (Photo. Martin Stock)

**2. Criterion viii: “be outstanding examples representing major stages of earth’s history, including the record of life, significant on-going geological processes in the development of land forms, or significant geomorphic or physiographic features”**

**a) Morphometry: geography and hydrography**

The Wadden Sea is located along the continental coastline of the southern and south-eastern North Sea, stretching for about 500 km between Den Helder in the Netherlands ( $\approx 52^{\circ}54'N/04^{\circ}52'E$ ) and Ho Bugt in Denmark ( $\approx 53^{\circ}36'N/08^{\circ}17'E$ ) (Fig. 2). The nomination for the World Heritage List, in this case, restricts itself to the Dutch and German sectors of the Wadden Sea, where special protection statuses have been implemented in the form of National Parks (Germany) or Nature Conservation Areas (Netherlands).

The area of the Wadden Sea as a whole, i.e. the combination of tidal flats, tidal channels and barrier islands, amounts to 9,281 km<sup>2</sup>. Of this, 2970 km<sup>2</sup> or 32% are located in the Dutch sector and 5215 km<sup>2</sup> or 56% in the German sector (CWSS 1991; QSR 1993). Together, the Dutch and German sectors of the Wadden Sea thus occupy 88% of the total area. The tides are semidiurnal, the tidal range increasing from 1.4 m in the west (lower mesotidal) to around 4.0 m (lower macrotidal) in the inner German Bight, and back to 2.0 m (upper mesotidal) at the border between Germany and Denmark (and decreasing to 1.5 m near Skallingen). Maximum tidal current velocities in the channels typically reach about 1.5 ms<sup>-1</sup> at spring tide. Although tidal action dominates the morphologic evolution, wind stresses and waves are important additional driving forces.

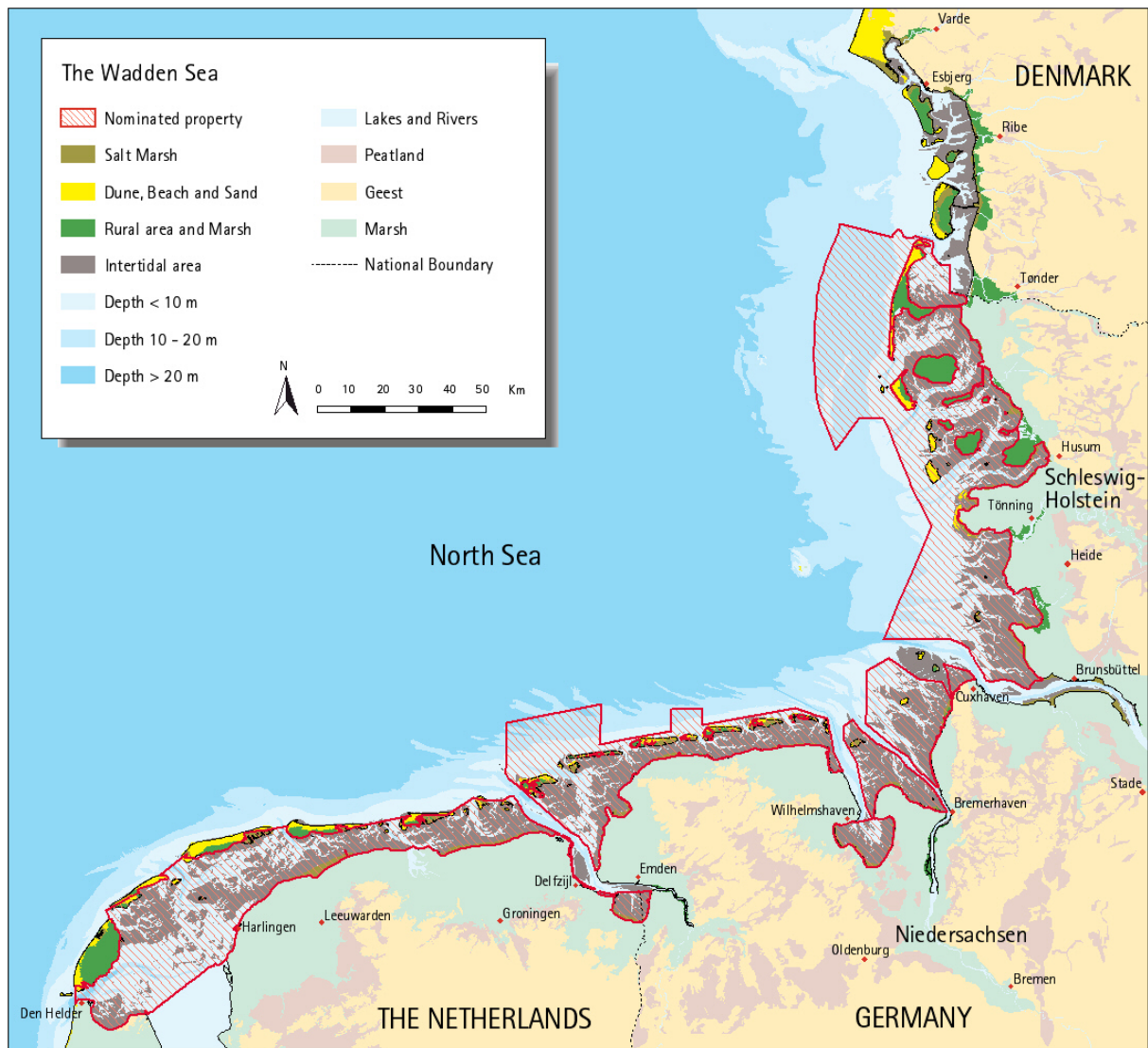


Figure 2. Map of the Wadden Sea and the nominated property.

## b) Morphology: a global perspective

The Wadden Sea (German and Dutch sectors) is an outstanding example of the on-going coastal and marine processes in the development of tidal flat deposits, which has led to the formation of the largest temperate zone tidal flat system in the World. According to the Ramsar Convention, the Wadden Sea falls into the wetlands category of estuaries, mangroves and tidal flats. Due to its sheer size, the Wadden Sea tidal flats morphologically and ecologically qualify as a wetland of major value. Searching through the lists of wetlands and considered wetlands (Thorsell et al., 1997, and the list of UNESCO World Heritage) shows that only few areas of the World Heritage list consist (partly) of tidal flats. The Wadden Sea is unique in that it consists entirely of a temperate-climate, sandy-muddy tidal system with only minor river influences fringing the flat and low-lying coastal North Sea Plain of the German Bight. Most of the tidal flat systems on the World heritage lists (both admitted and nominated) are closely related to rivers and their deltas, which, from a morphological and geological point of view, differ strongly from the Wadden Sea situation (e.g. Kakadu National Park in Australia and Sundarbans mangrove forest in Bangladesh), or are quite mountainous (e.g. Gros Morne National Park in Canada). The only tidal flats system, which is to some

extent comparable, is the Banc d'Arguin National Park in Mauritania. This, however, is tropical-subtropical in character.

In principle, intertidal flats and barrier systems can be found worldwide along the shores of most continents and at latitudes from the tropics to the arctic ocean (e.g. Flemming 2002a, 2003). The preconditions are a low-gradient coastal plain and a sufficiently large supply of sediment to at least compensate the rate of sea-level rise. It is sufficient that these conditions existed at some stage during the past 8,000 years or so in order to initiate the formation of such coastal systems. Their survival to this day was then simply a function of the overall sediment budget in the course of continued sea-level rise, coupled with the slope angle of the hinterland.

At closer inspection, a number of unique types of tidal flat and barrier systems can be distinguished on the basis of biological criteria, although the basic physical form is identical in all cases. Thus, tidal flat and barrier systems in tropical and humid-subtropical climates are fringed by extensive mangrove forests (Augustinus 1995), whereas those in arid-subtropical, mediterranean, and higher-latitude climates are characterized by salt marshes (Chapman 1974). In addition, the benthic fauna varies with latitude, tropical and subtropical systems being dominated by a variety of burrowing crabs as indicator species which are progressively replaced by polychaetes and mussels towards higher latitudes (e.g. Reise 2000).

The Wadden Sea belongs to the salt-marsh category of tidal flat and barrier systems. It differs from other systems of this type in that it is the only extensive tidal flat and barrier-island depositional system in the World (it is also Europe's largest coastal tidal marsh and, as far as information is available, one of the biggest temperate climate inter-tidal flat area's with little river influence in the World, excluding mangrove areas). It is dominated by vast expanses of intertidal sediment flats which are exposed at low tide and display a progressively shoreward-fining grain-size gradient (Flemming & Bartholomä 1997). Due to this, and since it was described very early in the 20<sup>th</sup> century, it is a world-wide unique standard for reference and comparison with other tidal flats in the world. It commences with sand flats in the seaward sections, followed by mixed flats and finally mud flats along the mainland shore (e.g. Dijkema 1989). By contrast, the tidal flats of similar systems in other parts of the world are almost entirely occupied by eel grass meadows (e.g. the Ria Formosa in southern Portugal) or cord-grass marshes (e.g. the east coast of the U.S.A.). This fundamental difference in outward appearance produced by natural vegetation is due to a high supply of fine-grained sediments in the latter cases which has enabled the grass meadows and marshes to encroach entire sand flats by the capture and accretion of mud. Insufficient mud deposition has evidently prevented such basin-wide encroachments by sea grasses or pioneer plants in the case of the Wadden Sea, thereby defining the unique character of its landscape of mainly barren shoals divided by an intricate fractal channel pattern. And unique it is indeed: the Wadden Sea is mentioned in many international textbooks as the example, par excellence, of extensive meso- to macrotidal flats (Zenkovich, 1967; Cronin, 1975; Machatschek, 1973; Reineck & Singh, 1980; Reading, 1981; Schwarz, 1982; Allen, 1984; Stanley, 1989; Eisma, 1998; Reise, 2001).

### **c) Morphology: the unique details**

The integrity of the depositional system composed of a hierarchy of hydro-morphological units is expressed in a coherent lateral sequence. Thus, the basic units of the West and East Frisian Wadden Sea are a series of contiguous tidal basins which are separated from each other by tidal watersheds (Flemming & Davis 1994; Oost & de Boer 1994). These, in turn, are subdivided into a number of characteristic erosional and depositional features such as barrier islands, inlets, ebb-deltas, tidal drainage networks comprising a series of channel hierarchies (gullies), sand flats, mixed flats, mudflats, and salt marshes.

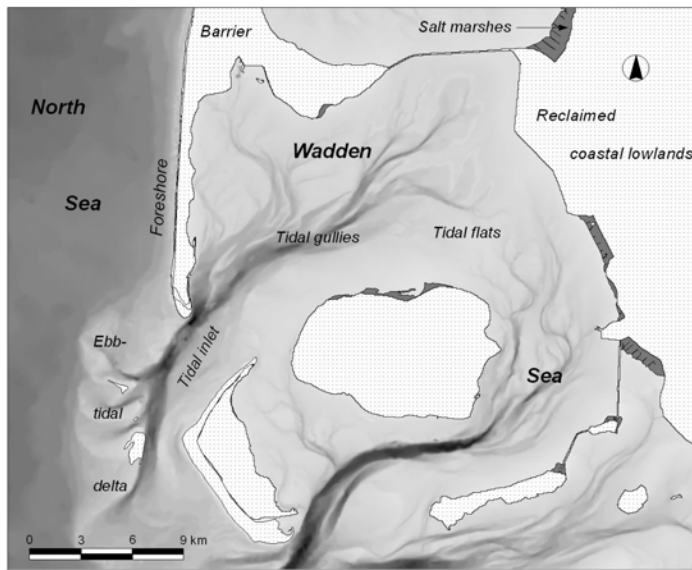


Figure 3: A tidal basin in Schleswig-Holstein (Sylt-Amrum-Föhr) with typical hydro-morphological elements of the Wadden Sea coast (Jacobus Hofstede)

In addition to these structural elements of the barrier islands and tidal basins, the shorefaces of the West and East Frisian barrier island systems consist of several morphodynamic units which, from a geological point of view, are integral parts of the system as a whole: integrity of the interaction is still intact. Thus, the lower shoreface below about 10-12 m of water depth is structured into a series of NW-striking ridges and valleys, so-called shore-face connected ridges, which have spacings of several kilometres and heights of up to 6 m. Such ridge systems have also been reported from other parts of the world, both from barred and non-barred tidal coasts.

The morphology of the upper shorefaces, by contrast, can be subdivided into shore-parallel sand bars typical of many surf zones worldwide, and NE-striking so-called sawtooth bars which occur in water depths between 3 m and 6 m and which have spacings of around 450 m and heights of up to 2 m (Fig. 3). Flemming & Davis (1994) have reinterpreted this ridge and swale topography as representing incised rip-current channels associated with nearshore wave/current generated resonance phenomena. These features appear to be unique to the Dutch and German barrier-island coast.



Figure 4: Typical saw-tooth bar system in front of a barrier island of the East Frisian Wadden Sea.

The macrotidal part of the Wadden Sea lining the inner German Bight lacks barrier islands and hence also ebb-deltas, but otherwise displays similar features as the back-barrier tidal basins, including a number of tidal watersheds. The reason for the absence of barrier islands is the large volume of water which has to be moved into and out of the coastal zone twice a day by the falling and rising tide. This leaves no room for barrier islands, although small ephemeral sand-bank islands may occur from time to time in odd places around mean sea level (Ehlers 1988). In addition, extensive shell beds line many upper sand flats due to the stronger action of storm waves which are less effective in the more protected tidal basins in the rear of the barrier islands.

Locally, unique sedimentary features are present such as naturally open barrier coasts consisting of dunes intersected by small wash-overs (e.g. Ameland). This is unique to NW-Europe.

#### **d) Morphodynamics**

As stated above, geological processes are still very active in the development of landforms and continuously lead to the renewal and/or destruction of the landscape by building and/or destroying a variety of geomorphic features. The Wadden Sea's outstanding universal value is mainly due to the strong hydraulic and aeolian dynamics leading to prominent morphological changes on a variety of spatial and temporal scales, from whole groups of inlet systems, influencing each other over many centuries, down to the shifting of a ripple in the order of minutes. Of course, the natural forces not only lead to an autonomous dynamics, but also react to human interventions in the form of land reclamation and dike construction. Morphodynamic adjustments are possible due to the fact that the Wadden Sea system can still react in a natural way to these influences because it is still able to evolve freely in the larger part of the tidal system. On each scale destructive exogenic processes alternate with constructive ones.

Closely interwoven with these dynamics are human activities, man having sought to improve the quality of life in and around the area for hundreds and even thousands of years. Fisheries, tourism, transport, agriculture and even industry depend on the tides and the changes they bring about in the system, from day to day and from year to year.

#### **e) Morphogenetics**

Although we would not press this as a major criterion, the Wadden Sea in its way also represents, in quite a dramatic way, two natural examples of coastal shelf development under conditions of the Holocene sea-level rise. The modern Wadden Sea evolved in the course of coastal evolution since about 8,000 years BP in the wake of the postglacial sea-level rise. Next to sea-level rise itself, a progressively growing tidal range resulting from the increasing water depth in the North Sea basin, the regional storm climate, the sediment budget and, last but not least, an increasing human impact have played prominent roles in its evolution in the course of the last millennium (e.g. Oost & de Boer; Flemming & Davis 1994). However, on the whole, the Wadden Sea has kept its morphological integrity, showing a broad suite of geomorphological features.

As a result of sea-level rise and a mostly deficient sediment budget, the coast retreats in a landward direction while accreting vertically. Today, we distinguish between transgressive and aggradational tidal flat systems in the Dutch and German sectors of the Wadden Sea (cf. Vos & van Kesteren 2000; Flemming 2002b). The lower mesotidal West Frisian (Dutch) and the upper mesotidal East Frisian (German) barrier island systems are transgressive systems. Since not enough sediment is imported from external sources, the systems compensate sea-level rise by moving material from their upper shorefaces to the back-barrier basins. As a consequence, the islands migrate shorewards across their own back-barrier flats in a

process also known as roll-over. The lower macrotidal, non-barred tidal flats of the inner German Bight and southern section of the North Frisian tidal flats, which occasionally display ephemeral supratidal shoals, are essentially aggradational systems, sediment influx from external sources in this case compensating sea-level rise. The northern, barred section up to the border of Denmark is once again transgressive. Form, sequence and scale of these subdivisions are unique to the Wadden Sea.

#### f) Morphochronology: relevance for the geological inventory

The long-term depositional history has led to the formation of a series of sedimentary deposits which have recorded the development of the Wadden Sea and climate in great detail. Such datable sediments (e.g. Vlieter deposits) and landforms (e.g. SW Texel and the German tidal marsh deposits) can be considered a universally important archive of the Holocene history of sea-level rise, climate, and depositional response.

As stated above, the Wadden Sea represents an outstanding example representing the Holocene development of a sandy coast under conditions of a rising sea level, and, as such, attracted the interest of scientists at an early stage of scientific endeavour. The Wadden Sea is one of the earliest and best studied depositional systems in the world, first scientific investigations dating back to the early years of the last century. Over the years, Dutch, German and Danish geoscientists in particular have established large archives of documentary evidence for tidal processes, stratigraphy, sedimentary structures and sediment distribution patterns in the form of numerous publications, maps, drawings, photographs, slides, seismic profiles, lacquer peels, resin casts, and core logs (see overview of the most important institutes). Together they form an invaluable and unique inventory of the geological character of the Wadden Sea and its genesis, which is unparalleled in the world. Such archives are accessible at a number of marine research stations lining the Wadden Sea coast. In this context, the geological/geomorphological criterion (viii) favouring a nomination of the Wadden Sea for the World Heritage List not only relates to the theme “coastal systems”, but has direct links to other themes such as “stratigraphic sites” and “fossil sites”. As indicated above, the stratigraphic and fossil record of the Wadden Sea form part of the overall geological inventory accumulated in the archives of numerous coastal research institutions.

Country	Location	Institute	Data
Germany	Wilhelmshaven	Senckenberg Institute	Cores, lacquer-peels, grain-size data, side-scan sonar images, seismic profiles, geochemical data, biological data, hydrodynamic data
Germany	List on Sylt	Alfred-Wegener-Institute	Biological data, cores, sediment data
Germany	Büsum	Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, University of Kiel	Cores, grain-size data, lacquer peels, hydrodynamic data, biological data
Germany	Norderney	NLWK-Forschungsstelle Küste	Historical chart reconstructions, morphological data, hydrodynamic data, biological data
Denmark	Copenhagen	Institute of Geography, University of Copenhagen	Grain-size data, cores, datings, geochemical data
Netherlands	Den Hoorn	Neth. Inst. For Sea Research	Grain-size data, cores, datings, geochemical data
Netherlands	Utrecht	Fac. Of Geosciences, Univ. of Utrecht	Lacquer peels, reconstructions, cores, sieve data, hydraulic data
Netherlands	Delft	Technical University Delft	Modelling results
Netherlands	Utrecht	TNO-Bouw en Ondergrond	Cores, datings, seismic profiles

## **f) Educational value**

As in the case of other natural environments, a generally underrated value of the Wadden Sea is its important role in coastal education and research. Wadden Sea research has become synonymous with the geological principle that “the present is the key to the past” (Lyell 1830-33; Geikie 1905). There are few marine areas in the world which are so easily and directly accessible for a hands-on education of scholars and students in the natural sciences. Every year, dozens of school and university classes visit the Wadden Sea for educational purposes, often under the guidance of one of the marine research stations located along the coast. Besides coming from Germany and The Netherlands, regular excursion groups come from afar as Austria and Switzerland. In addition, professional courses are offered regularly to geoscientists employed in governmental, semi-governmental and industrial institutions.

## **3. Conclusions**

The “outstanding universal value” of the Wadden Sea can be summarized as follows:

- 1) It is a landscape of Outstanding Beauty. It has a long historical record of intensive interactions and responses to human settlement and intervention
- 2) It is the largest sandy-muddy tidal flat and salt marsh area protected by sandy barrier systems occurring in the temperate zone of the world;
- 3) Its shoreface shoreline is characterized by morphological features which are at least in part unique to this area: despite human interventions, it has maintained its unique character and morphological integrity;
- 4) It forms an important natural educational and research laboratory for scholars, students and scientists by illustrating the geological principle that “the present is the key to the past”, with the oldest written record dating back almost 2000 years. Two examples: it forms a comprehensive archive of Holocene coastal evolution, climate change, and depositional responses which is unparalleled in the world;
- 5) It can be directly linked to other themes of the World Heritage List such as “stratigraphic sites” and “fossil sites”

#### 4. References

- Allen, J.R.L., 1984. Sedimentary structures, their character and physical basis. *Developments in Sedimentology*, no. 30, Elsevier, Amsterdam.
- Augustinus, P.G.E.F., 1995. Geomorphology and sedimentology of mangroves. In: Perillo, G.M.E. (ed.), *Geomorphology and sedimentology of estuaries*. Elsevier Science, Amsterdam, p. 333-357.
- Chapman, V.J., 1974. *Salt marshes and salt deserts of the world*. Cramer, Lehre.
- Cronin, L.E., 1975. *Estuarine Research*, Vol I & II. Academic Press, Inc., New York.
- CWSS, 1991. *The Wadden Sea. Status and developments in an international perspective*. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven. Geffken Druck, Bremen.
- Dijkema, K.S., 1989. *Habitats of the Netherlands, German and Danish Wadden Sea*. Research Institute for Nature Management, Texel & Veth Foundation, Leiden. J.G. van Beek, Leiden.
- Ehlers, J., 1988. *Morphodynamics of the Wadden Sea*. Balkema, Rotterdam.
- Eisma, D., 1998. *Intertidal deposits; river mouths, tidal flats and coastal lagoons*. CRC Press, Boca Raton, 525 pp.
- Flemming, B.W., 2002a. Geographic distribution of muddy coasts. In: Healy, T., Wang, Y & Healy, J.-A. (Eds), *Muddy coasts of the world: processes, deposits and function*. Elsevier Science, Amsterdam, pp. 99-201.
- Flemming, B.W., 2002b. Effects of climate and human interferences on the evolution of the Wadden Sea depositional system (southern North Sea). In: Wefer, G., Berger, W., Behre, K.-E. & Jansen, E. (eds), *Climate Development and history of the North Atlantic realm*. Springer, Berlin, p. 399-413.
- Flemming, B.W., 2003. Tidal flats. In: Middleton, G.V. (ed.), *Encyclopedia of sediments and sedimentary rocks*. Kluwer, Dordrecht, p. 734-737.
- Flemming, B.W. & Bartholomä, A., 1997. Response of the Wadden Sea to a rising sea level: a predictive empirical model. *German J. Hydrogr.* 49: 343-353.
- Flemming, B.W. & Davis, R.A., Jr., 1994. Holocene evolution, morphodynamics and sedimentology of the Spiekeroog barrier island system (southern North Sea). *Senckenbergiana maritima* 25: 117-155.
- Geikie, A. Sir, 1905. *The Founders of Geology*. Macmillan & Co., New York.
- Lyll, C., 1830-33. *Principles of Geology*. 3 Volumes. Murray, London.
- Machatschek, G., 1973. *Geomorphologie*, 10th Ed. B.G. Teubner, Stuttgart.
- Oost, A.P. & de Boer, P.L., 1994. Sedimentology and development of barrier islands, ebb-tidal deltas, inlets and backbarrier areas of the Dutch Wadden Sea. *Senckenbergiana maritima* 25: 65-115.
- QSR, 1993. *Quality Status Report of the North Sea (QSR)*. Subregion 10. The Wadden Sea. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven. Geffken Druck, Bremen.
- Reading, H.G., 1981. *Sedimentary Environments and Facies*, Blackwell Sc. Publ., Oxford.
- Reise, K., (Ed.) 2000. *Ecological Comparisons of Sedimentary Shores*. Ecological Studies 151. Springer-Verlag, Berlin.
- Reineck, H.E. & Singh, I.B., 1980. *Depositional sedimentary environments*, Springer-Verlag, Berlin.
- Schwarz, M.L., 1982. *The Encyclopedia of beaches and coastal environments*. Van Nostrand Reinhold Company Inc., New York.
- Stanley, S.M., 1989. *Earth and Life through Time*, 2nd Ed., W.H. Freeman & Company, New York.
- Thorsell et al., 1997
- Vos, P.C. & van Kesteren, W., 2000. The long-term evolution of intertidal mudflats in the northern Netherlands during the Holocene: natural and anthropogenic processes. *Continental Shelf Research* 20: 1687-1710.
- Zenkovich, V.P., 1967. *Processes of Coastal Development*, Oliver & Boyd, Edinburgh (translated from the Russian).



### **Authors' addresses**

#### **Prof. Dr. B. W. Flemming**

Senckenberg Institute  
Department of Marine Science  
Südstrand 40  
D-26382 Wilhelmshaven  
Germany  
E-mail: [bflemming@senckenberg.de](mailto:bflemming@senckenberg.de)

#### **Dr. A. P. Oost**

RIKZ  
National Institute of Coastal and Marine Management  
P. O. Box 207  
NL-9750 AE Haren  
The Netherlands  
E-mail: [a.p.oost@rikz.rws.minvenw.nl](mailto:a.p.oost@rikz.rws.minvenw.nl)

## **Annex 02**

**The Outstanding Universal Values of the „Wadden Sea“:  
An Ecological Perspective  
Baptist, M.J., Dankers, N. and Smit, C. 2007.**



# Wageningen IMARES

## Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies

Location IJmuiden  
P.O. Box 68  
1970 AB IJmuiden  
The Netherlands  
Tel.: +31 255 564646  
Fax: +31 255 564644

Location Yerseke  
P.O. Box 77  
4400 AB Yerseke  
The Netherlands  
Tel.: +31 113 672300  
Fax: +31 113 573477

Location Den Helder  
P.O. Box 57  
1780 AB Den Helder  
The Netherlands  
Tel.: +31 22 363 88 00  
Fax: +31 22 363 06 87

Location Texel  
P.O. Box 167  
1790 AD Den Burg Texel  
The Netherlands  
Tel.: +31 222 369700  
Fax: +31 222 319235

Internet: [www.imares.nl](http://www.imares.nl)  
E-mail: [imares@wur.nl](mailto:imares@wur.nl)

## Report

Number: C037/07

# The Outstanding Universal Values of the Wadden Sea: an ecological perspective

M.J. Baptist  
N. Dankers  
C. Smit

Wageningen UR (Wageningen University and Research Centre) and TNO have combined forces in Wageningen IMARES. We are registered in trade register of the Chamber of Commerce Amsterdam no. 34135929 VAT no. NL 811383696B04.



The management of Wageningen IMARES accepts no responsibility for the follow-up damage as well as detriment originating from the application of operational results, or other data acquired from Wageningen IMARES from third party risks in connection with this application.

This report is drafted at the request of the commissioner indicated above and is his property. Nothing from this report may be reproduced and/or published by print, photoprint microfilm or any other means without the previous written consent from the commissioner of the study.

## Table of Contents

Summary .....	3
1 Introduction .....	4
2 Criterion ix .....	5
3 Criterion x.....	11
4 References.....	18
Justification .....	22

## Summary

This report describes the Outstanding Unique Values of the Wadden Sea from an ecological perspective, that is, according to criteria IX and X for the nomination of World Heritage Sites, as defined by the IUCN World Commission on Protected Areas.

The Wadden Sea is an outstanding example of the Holocene development of a sandy coast under conditions of rising sea level and is unique in that it is the largest extensive tidal flat and barrier island depositional system in the World. Its geological and geomorphological features are closely entwined with biophysical processes (biogeomorphology). The biogeomorphological interactions are notably strong and unique on all scales.

The rich and diverse habitats are of outstanding international importance as an essential habitat for of migratory water birds using the East Atlantic Flyway and other migration routes between South Africa, Northeast Canada, and northern Siberia. It is one of the few shallow seas in the Northern Hemisphere with a relatively high production of fish and serves as a nursery area and an essential staging area for species migrating between freshwater and saltwater for spawning and feeding.

The proposed property encompasses all the biophysical and ecosystem processes that characterise a natural and sustainable Wadden Sea. The standards of protection, management and monitoring ensure that the natural Wadden ecosystem, with all its component parts, will continue to evolve naturally and to sustain human uses for the foreseeable future. Man's use of the natural resources in a sustainable way including traditional resource use is a key to guarantee its integrity for generations to come.

## **1 Introduction**

Since the Esbjerg Wadden Sea Conference in 1991, the nomination of the Wadden Sea as World Heritage Site is being prepared. In recent years progress is high; since 2005 The Netherlands and Germany are working hard on the preparation of a nomination dossier.

The ministry of Agriculture, Nature and Food Quality is co-ordinating the nomination on behalf of the Dutch government. They have requested IMARES, location Texel, to report the Outstanding Universal Values of the Wadden Sea with regard to criteria IX and X. These criteria describe the most important and unique on-going ecological processes and the biodiversity in the nominated site. In addition, the natural integrity of the site should be assessed, the protection and management status should be described and a comparative analysis of other similar sites around the world should be made. This knowledge subsequently feeds into Chapter 3 of the nomination dossier and the complete text of this report will be incorporated as an appendix to the dossier.

This report consists of two chapters that refer to the criteria IX and X as defined by the IUCN World Commission on Protected Areas, and a list of references.

## 2 Criterion ix

### **“be outstanding examples representing significant on-going ecological and biological processes in the evolution and development of terrestrial, fresh water, coastal and marine ecosystems and communities of plants and animals”**

Physical processes shaping shallow coastal zones can be found anywhere in the world. The Wadden Sea, however, is of a special kind. It is the only non-tropical extensive tidal flat and barrier-island depositional system in the World (see criterion viii) (Wolff, 1983). Very characteristic are the non-fixed, and therefore ‘walking islands’ or considerable parts of islands. Of a special kind are the biogenic structures such as reefs of oysters, mussels or tube-building worms that affect the morphology as ‘ecosystem engineers’. Its sheer size gives rise to a multitude of biophysical and ecological processes that cannot be found within one system anywhere else. The Wadden Sea is characterized by a *complete system of gullies and flats*, i.e. an outer delta, a tidal inlet and a basin with ebb- and flood gullies that end in very small ‘*prielen*’. The completeness of this system, which is found in a fractal manner, is extraordinary; see Figs. 1, 2 and 3. The tidal-channel systems can be regarded as ‘statistical self-similar fractal’ networks and the similarity of the channel systems points to a self-organising nature (Cleveringa & Oost, 1999). On smaller scales, fractal patterns are also found in the muddy deposits. Moreover, the spatial distribution of intertidal benthic communities shows fractal patterns as well. Intertidal mussel beds in the Wadden Sea, for example, show a spatial self-organisation (Van de Koppel et al., 2005). Interestingly, the origin of fractal patterns in ecosystems can have seven different explanations (Halley et al., 2004). For benthic communities two possible explanations are likely: The first is that a fractal distribution of abiotic factors presents a template upon which organisms and communities operate. The second is that a fractal spatial pattern is a result of community self-organisation which is transformed in spatial structures under environmental influences (Azovsky et al. 2000). A final answer has not been given yet. It is known that complex spatial patterns affect ecosystem processes such as resource utilization, movement of organisms and redistribution of nutrients, and that they support more complex ecological communities (Turner, 1989; Levin, 1992). Research focusing on the linkages between scales, ecological processes and complexity is a central problem in biology. The Wadden Sea is a prime example.

An ecosystem can only function in an optimal state when all physical, chemical, geomorphological and biological processes can operate in an undisturbed and coherent manner and in a functional relationship. When a system is large enough and many parts are relatively undisturbed there is a big chance that this will be the case for the system as a whole. The Wadden Sea fulfills this criterion.





Fig. 1. Pattern of gullies in the Eijerlandse inlet between Texel and Vlieland (scale 30x30 km)



Fig. 2. Pattern of 'prielen' on a tidal flat (scale 200 x 200 m) (Photo courtesy Martin de Jong, IMARES).

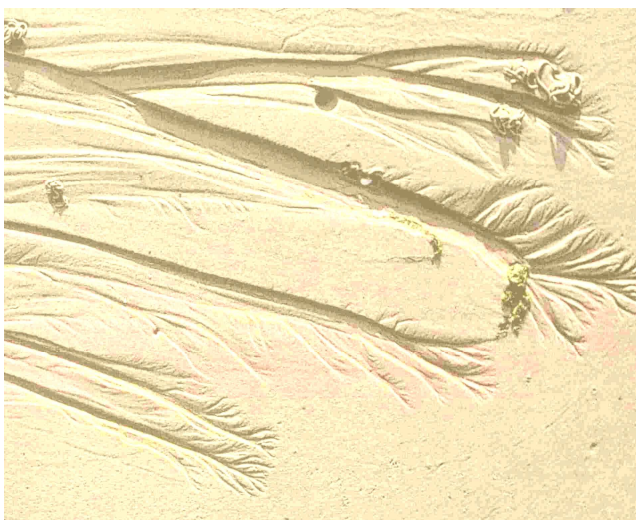


Fig. 3. Pattern of very small 'prielen' on a tidal flat (scale 1x1 m) (Copyright Waddenvereniging).

The Wadden Sea is a relatively young system that has developed because of sea-level rise in the past 6000 years (Beets & Van der Spek, 2000). It has a *variety of flat types*, ranging from coarse sand in the inlet, up to silt and mud along the inner margins and at the *tidal divide* behind the barrier islands. Some flats emerge only shortly, others only inundate during storm floods. In an interplay of physical, ecological and biological processes specific structures or even landscape size forms develop. On the shore, where vegetation can grow, *coastal dunes* form in the more exposed, sandy parts and *saltmarshes* in the sheltered, muddy parts. In the tidal flat itself, extremely high densities of specific animal species influence the system in such a way that they form biogenic structures such as mussel beds, oyster and *Sabellaria* reefs. To our knowledge, such biogenic reefs in non-tropical waters have not been listed before in World Heritage Nominations.

The whole range of these geomorphological and biological structures and communities occur in a functional relationship, making the Wadden Sea a 'complete' ecosystem. This means that functional relationships are found on all spatial and temporal scales in coherence with each other. Its completeness and size make the Wadden Sea an outstanding and unique non-tropical ecosystem. Furthermore, due to the estuarine influence of the Rhine (although through sluices) and Eems, Weser, Elbe, Eider and Varde Aa one finds density-driven currents, a turbidity maximum and a biological richness including migratory fish and brackish species.

Physical drivers, such as tides, wind, currents, waves, and biological processes, such as competition for resources, occurring in a large area have resulted in the richness of geomorphological and biogenic structures found. Due to the undisturbed presence of these processes, structures are not only conserved, but there are also rejuvenation cycles, creating new structures and breaking down old structures. Examples are the dunes and saltmarshes that can be found in all stages of succession, and structured mussel banks, which are formed by a combination of growth and food depletion from the overlying water (Van de Koppel et al., 2005).

As a shallow sea, the benthic-pelagic coupling is notably strong, and the primary and secondary production are high. This production forms a foundation to the intricate food web that ultimately results in an important nursery area for fish, a foraging and resting habitat for seals, and a foraging habitat for waders, which will be discussed later in more detail. These functions of the Wadden Sea, and specifically its importance as a nursery area, were the main arguments in the 1970s not to embank this system, and it still serves as a prime example of the change in attitude in large scale conservation of ecosystems on landscape scale. In the US at that time the emphasis was laid on the function of saltmarshes in production and export of organic matter and nutrients to the coastal ecosystem. In the case of the Wadden Sea the emphasis was more on its specific value in combination with the services to surrounding ecosystems.

The Wadden Sea has an intrinsic relationship with the North Sea. The North Sea is one of the few shallow and relatively sheltered seas in the Northern Hemisphere with a relatively high production of fish. The combination of a large, shallow and highly productive sea combined with a system like the Wadden Sea is unique on a world scale (Wolff, 1983).

#### **a) Primary and secondary production**

One of the outstanding features of the Wadden Sea is that the in situ primary production is to a large extent the result of benthic production. In coastal zones in general, the phytoplankton production dominates, but the Wadden Sea is unique in its enormous surface area of emerging tidal flats that host high densities of microphytobenthos. The contribution of microphytobenthos to the primary production is about as high as the primary production by planktonic algae (Cadée & Hegeman, 1974a and b; Asmus et al., 1998). The gross primary production by microphytobenthos, which reaches values of over  $1000 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ , is the highest in the world for locations north of  $42^{\circ}$  latitude (MacIntyre et al., 1996, Table 4). Next to the in situ production there is a large net import of algae produced in the coastal regions of the North Sea.

Because of the abundant supply of algae, the secondary production is large, as well. The sandy and muddy bottoms host a variety of macrozoobenthic herbivores, which can reach locally high densities. Not only phytoplankton, but also benthic diatoms are an important food source for filterfeeding bivalves. Suspended microphytobenthos may represent up to

50 % of the microalgae in the water column and thus of the food of filterfeeders (De Jonge, 1985, Fig. 7).

### **b) Biogenic structures and biogeomorphology**

Due to the shallowness of the area and the fuzzy boundaries between land and sea, there is a strong interaction between biota and geomorphological processes, i.e. biogeomorphology (Baptist, 2005; Stallins, 2006).

The geomorphological influence on biota is in its most direct form the influence on habitats of flora and fauna. The Wadden Sea morphology and geomorphological processes therein define gradients between high and low, wet and dry and sedimentation and erosion. These gradients and the processes that cause them are determinative for gradients in grain size of the sediment, nutrient levels, organic matter levels and moisture. Plants and animals are tuned to specific conditions and will therefore be abundant in specific locations, i.e. there habitats. In the coarse grained and dynamic sediments a large abundance of specific polychaete worms (*Scolelepis squamata*) occurs with densities of up to 300 grams/m<sup>2</sup>. In the more sheltered parts the flats are abundant with worms and cockles. Mussel beds are recovering after closure of fisheries, and in dense beds of shellfish, biomass may reach values of more than 50 kg per m<sup>2</sup>.

Conversely, the biological influence on geomorphological processes is the influence of biota to create, maintain or transform their own geomorphological surroundings. This is demonstrated by the influence of vegetation on the hydraulic resistance, erodibility and sedimentation, or by the influence of fauna on sediment characteristics through bioturbation and biostabilization.

The Wadden Sea forms an outstanding example of biogeomorphological interactions (see Box). Important in this respect is that the Wadden Sea has many examples in which the timescale for geomorphological changes coincides with the timescale for biological changes. This results in mutually interacting processes. Unlike other areas in the world, landscape processes are not dominated by geological timescales nor do biological processes dominate landscape features. This means that the constantly changing landscape requires adaptation of organisms and at the same time that organisms affect their environment as 'ecosystem engineers'. Excellent and broad scale examples of these biogeomorphological interactions can be found in the dunes, the tidal flats and the saltmarshes. Of particular interest are for example the intertidal mussel beds. These form a biogenic structure that has considerable influence on the morphology of the tidal flats; they stabilize the sediment, preventing it from erosion and actively accrete silt. The numerous macrobenthic species can have an opposite effect. Their constant reworking of the sediment (bioturbation) makes the bed more susceptible to erosion. Saltmarshes form another example in which the capturing of silt increases the bed level, which leads to changes in vegetation composition and subsequent changes in sedimentation rates.

The important ecosystem types in the Wadden Sea (ecotopes or habitats) are those which are formed and maintained by an interplay of physical and biological processes. This interplay is essentially an interaction of on-going geological processes in the development of landforms and on-going ecological and biological processes. This feature cannot be described under criterion viii or criterion ix separately.

#### **Biogeomorphology in the Wadden Sea**

Physical processes in the Wadden Sea and its estuaries, such as flow, tides and waves, are responsible for the mixing of the water column, the transport of sediment and the transport of nutrients and organisms. Sandy coasts with small tidal amplitude develop into a system of barrier-islands with intertidal flats between the islands and the mainland. The tidal currents together with wind and wave action are responsible for the maintenance of gullies and tidal flats. The Wadden Sea system is characterized by complete gully system. That means a tidal inlet, ebb and flood systems and main channels, which branch into small gullies and creeks in sandy or silty areas or salt marshes. Within the Wadden Sea system there is a diversity of tidal flats with sediment of different silt content and different exposure times.

Biological processes both respond to and affect pattern diversity, geomorphological processes and sediment characteristics. Typical structures of biogenic origin can develop

on the tidal flats, such as oyster and mussel beds, reefs of tube building polychaetes, eelgrass fields, burrows and tubes of digging polychaetes or mats of microphytobenthos. Biogenic habitat transformations result (Reise, 2002). Reefs of suspension feeders increase bed roughness and actively filter suspended particles, accumulating these in the bed and leading to a raised and stabilized bed. Eelgrass meadows slow down flow, protect the bed from erosion and trap suspended particles, raising the bed. The reworking of the bed by infauna changes the sedimentary budget and composition, and making it more susceptible to erosion. Mats of microphytobenthos have a seasonal effect on bed height and silt content through excretion of polymeric substances gluing the bed particles together and thus making it more resistant to erosion. In quiet places under favourable conditions salt tolerant pioneer vegetation may develop on tidal flats. When the pioneer vegetation is succeeded by a vegetation of the next successional stage, the young, low-lying salt marsh will maintain itself by enhancing sedimentation. In a period with sea-level rise, the marsh will grow higher but if the tidal flat lags behind, cliff formation along the marsh occurs. Subsequently, the marsh will erode until new vegetation will develop on the bare gently sloping tidal flat.

All these biogeomorphological interactions can be found in and on the tidal flats of the Wadden Sea. The constantly changing conditions, the multitude of feedback systems and the very wide variety in scales make it a unique ecosystem.

Because the Wadden Sea contains many different types of islands, sheltered and exposed dunes and subsequent sheltered and exposed types of saltmarsh and green beaches there also is a great variety in vegetation types and communities. Many textbooks refer to the Wadden Sea as a strong example when describing different vegetation types. An excellent overview of vegetation types is found in Dijkema & Wolff (1983). Dijkema et al. (1984) investigated all saltmarshes along the European coasts and concluded that those bordering the Wadden Sea are of eminent importance because of their size and completeness.

Dense concentrations of animals, whether forming biogenic structures or not, may form specific communities. More than 125 years ago the community of an oyster reef in the Wadden Sea was described and the term '*BIOCOENOSIS*' was introduced (Möbius, 1877). This term is now widely used in the ecological literature, and the present day mussel beds and oyster reefs can still be regarded as prime examples.

#### **Integrity and/or authenticity**

The Wadden Sea has sufficient size to contain a functional coherence of ecosystem elements. Morphodynamic processes have relative freedom to occur. Biological processes depending on, and affecting geomorphology can be found on many scale levels, from seasonal microphytobenthos mats gluing the sediment together to saltmarshes raising the sediment level and growing with sea level rise. Anthropogenic influences are well regulated, a set of ecotargets is internationally agreed on (Esbjerg declaration) and monitored to safeguard the integrity. Rehabilitation measures are being carried out, for example on mussel beds. Up to the seventies mussel beds covered extensive parts of the tidal flats, filtering the water above and producing faecal pellets that sink to the bed. As a result, these beds capture fine sediments and prevent erosion. Due to over fishing these beds have almost disappeared, but rehabilitation measures seem to work out well (Dankers et al., 2003, 2004., De Vlas et al., 2005).

The present status of the system is well described by Essink et al. (2005) in the most recent Quality Status Report (QSR), and possible threats are given by Nordheim et al (1996) and Ssyanck & Dankers (1996).

#### **Protection and management**

The protection status of the Wadden Sea is sufficient to keep the system in its present state, but more conservation efforts are required in order to reach a favorable conservation status as required by the EU- Bird and Habitat directives. These measures are laid down in many agreements and European and national legislation.

**Comparative analysis**

The Wadden Sea forms an outstanding example of biogeomorphological interactions on all scale levels. The features of shallow productive mud flats, strong benthic-pelagic coupling and interactions between biology and morphology can be found in other estuaries, but not on the scale and the completeness of the Wadden Sea. The closest resemblance has the Banc d'Arguin in Mauritania. Its total size is larger than the Wadden Sea (12,000 km<sup>2</sup>), but half of it is terrestrial and it has much less intertidal area (540 km<sup>2</sup>). Furthermore, it is located in an entirely different biogeographical region, it does not have barrier islands and has very sheltered regions. In fact, the comparative analysis in the nomination dossier of the Parc national du Banc d'Arguin does not even consider the Wadden Sea as a comparable area.

There is no similar area in northern latitudes to be found. The Ria Formosa is of a much smaller size, not containing similar dune and saltmarsh systems, while there also is a lack of very silty parts. The barrier systems of North/South Carolina and Georgia (US East coast) have similar geomorphological characteristics but are very different from an ecological point of view because the intertidal flats are covered with *Spartina*, while these in the Wadden Sea are bare or partly covered by sea grasses (*Zostera* sp.). The barrier systems of Louisiana can not be compared because they have such a small tidal range that the majority of the sandbanks are permanently covered by the sea.

### 3 Criterion x

**“contain the most important and significant natural habitats for in-situ conservation of biological diversity, including those containing threatened species of outstanding universal value from the point of view of science or conservation”**

The Wadden Sea is extremely rich in environmental gradients and transitional zones, yielding many different (micro)habitats. This forms the basis for exceptional species diversity. The saltmarshes host about 2,300 species of flora and fauna. The marine and brackish areas count even 2,500 species. As a result of the many different microhabitats, there is a high degree of ecological specialization.

#### a) Fish

The shallow environment of the Wadden Sea is of vital importance to the reproduction of many fish species (Berghahn, 1987). The Dutch Wadden Sea is used by 13 species that are hatched in the North Sea and use the Wadden Sea as nursery area, the Marine Juvenile species. An additional 17 species are Estuarine Resident; they live here during their entire life cycle. Furthermore, there are 10 species that use the Wadden Sea seasonally in search for food, 9 species that migrate through the Wadden Sea, 2 freshwater species and in total 45 marine visitors have been caught since 1960 (Hovenkamp & Van der Veer, 1993).

The Wadden Sea is, therefore, indispensable for a much wider area comprising large parts of the North Sea. Since there is an active exchange of fish between the North Sea and the Wadden Sea, population dynamics of North Sea fish species can drive ecological processes in the Wadden Sea.

The Wadden Sea is important to migratory fish. It gives an open connection between large rivers, such as Eems & Elbe, and the North Sea. The following fish species are (or were in case of the sturgeon) found in the Wadden Sea and are listed on the IUCN Red List:

<i>Species</i>	<i>Common name</i>	<i>IUCN Red List status</i>
<i>Acipenser sturio</i>	Common sturgeon	CR A2d
<i>Alosa alosa</i>	Allis shad	DD
<i>Alosa fallax</i>	Twait shad	DD
<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Houting	DD
<i>Lampetra fluviatilis</i>	River lamprey	LR/nt
<i>Raja clavata</i>	Thornback skate	LR/nt

Restoration of smooth salinity gradients in open connections with (small) rivers might improve conditions for these migratory species.

#### b) Marine mammals

On top of the benthic and pelagic food chain, marine mammals depend on the large productivity of the Wadden Sea. Four species are inhabitants of the Wadden Sea: Harbour seal (or Common seal), Grey seal, Harbour porpoise and Bottlenose dolphin.

Harbour seals in Europe belong to a distinct sub-species (*Phoca vitulina vitulina*) which is found mainly in UK, Icelandic, Norwegian and Wadden Sea waters. The international Wadden Sea holds approximately 20% of the world-population (some 20,000 individuals). Samples from seals in Northern Ireland, the west and east coasts of Scotland, the east coast of England, the Dutch and German Wadden Sea, the Kattegat/Skagerrak, Norway, the Baltic Sea and Iceland have been subjected to genetic analysis. This analysis suggested that there are genetically distinct common seal populations in European waters (Goodman, 1998). There is probably very little movement of breeding animals between these populations.

A unique feature of the Wadden Sea Harbour seals is that they rely on the Wadden Sea tidal sandflats for resting. Their resting habitat disappears during high tide and therefore, their behaviour is completely adapted to these conditions. There's one other location

where this is found, The Wash (UK), however an insignificant number of seals are situated here. All other Harbour seal habitats consist of rocky shores.

Grey seals (*Halichoerus grypus*) are found across the North Atlantic Ocean and in the Baltic Sea. There are three regional populations. One in the Northwestern Atlantic; in Canada, on Nova Scotia and the Gulf of StLawrence, one in the Northeastern Atlantic; Iceland, UK, Wadden Sea, and a Baltic population.

The number of Grey seals in the Wadden Sea is steadily increasing. In 2006, a number of 1786 animals have been observed in the Dutch Wadden Sea (Reijnders, pers. comm.). This is however, a small percentage compared to the number of Grey seals in British waters, which counts approximately 120,000 individuals.

Harbour Porpoise (*Phocoena phocoena*) is a typical coastal species. It is mainly found in a wide area of the North Atlantic (including North Sea) and North Pacific. The most important calving and nursing site of the central North Sea is off the coast of the Wadden islands Sylt and Amrun (Sonntag et al., 1999). The Wadden Sea itself is not essential to the survival of this species, but is extensively used around March, when Harbour porpoise hunts for adult Herring that enters the Wadden Sea (Leopold, pers. comm.). The numbers of sightings along the Dutch coast are increasing significantly from 2000 onwards and porpoises are regularly observed in the Wadden Sea (Camphuysen & Peet, 2006).

<i>Species</i>	<i>Common name</i>	<i>IUCN Red List status</i>
<i>Phocoena phocoena</i>	Harbour porpoise	VU A1cd

Bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) is a typical coastal species as well. They reside along the southern North Sea coasts and were frequent visitors of the Wadden Sea until the Zuiderzee was closed off (1932). In recent years their presence is infrequent, although in 2004 large groups (tens to hundreds) were seen entering and leaving the Wadden Sea through the Marsdiep at Texel (Camphuysen & Peet, 2006).

<i>Species</i>	<i>Common name</i>	<i>IUCN Red List status</i>
<i>Tursiops truncatus</i>	Bottlenose dolphin	DD

### c) Migratory birds

The value of the Wadden Sea to migratory birds is eminent. A maximum of some 6.1 million birds are present in the international Wadden Sea *at the same time* (Blew & Südbeck, 2005). Each year on average 10 to 12 million birds migrate back and forth between their breeding grounds in Siberia, Scandinavia, Greenland and North-East Canada and their wintering grounds in Europe and Africa. These birds use the Wadden Sea for a short stay, as a major stop-over site for refueling or as a wintering area (Meltofte et al., 1994).



Figure 4. Important areas for waders along the East-Atlantic flyway. (1) Wadden Sea (2) Banc d'Arguin, Mauritania, (3) Bijagos Archipelago, Guinea-Bissau, (4) French tidal flats, (5) UK estuaries.

Fig. 4 shows the important areas for waders along the East-Atlantic flyway. The southernmost area that is important for waders is the Bijagos Archipelago in Guinea-Bissau. This is an estuarine area with tidal flats and mangroves, covering 1570 km<sup>2</sup> (Zwarts, 1988). More to the north lies the Banc d'Arguin in Mauritania. This has a rather small intertidal area of approximately 535 km<sup>2</sup>, including sebkhas and small areas covered with *Spartina* and mangroves (Hagemeijer & Smit, 2004). This is considerably smaller than the Wadden Sea, which has a total size of 9,500 km<sup>2</sup> of which 4,534 km<sup>2</sup> consists of intertidal flats (Meltofte et al. 2004). The Banc d'Arguin is the most important wintering ground and most birds that migrate to their breeding grounds up north make a stop-over in the Wadden Sea, especially those breeding in Scandinavia and on the Siberian tundras. The Wadden Sea itself is an irreplaceable stop-over on the migratory flyway. Apart from the Wadden Sea, various small Moroccan, Portuguese and French tidal flats may serve a role as "pit stop", especially during unfavourable weather conditions (northern wind) and so does the southwest of the Netherlands, but these are of insufficient size to host the whole population for an extended period of time (Smit & Piersma, 1989, Reneerkens et al., 2005).

The importance for migrating birds is of outstanding universal value from the point of view of conservation. For at least 52 geographically distinct populations of 41 bird species, more than 1% of the biogeographical population occur in the Wadden Sea. All in all, this means that a very special international responsibility of the Wadden Sea has to be stated for these populations and species (Meltofte et al., 1994; Rasmussen et al., 1996).



Meltofte et al. (1994) give an excellent overview of the international importance<sup>1</sup> of the Wadden Sea for birds:

#### **Gulls and terns**

Among gulls and terns, the Wadden Sea is of international importance for at least nine populations. Most of these also breed in internationally important numbers.

#### **Ducks and geese**

An estimated 2.0-2.5 million ducks and geese visit the Wadden Sea during the year. For 11 populations of waterfowl the area is of international importance. Almost the entire population of "Russian" Barnacle Goose *Branta leucopsis* and Dark-bellied Brent Goose *Branta b. bernicla* use the Wadden Sea. Largest waterfowl numbers occur in late autumn, when more than 1 million are regularly present. Wigeon *Anas penelope*, Shelduck *Tadorna tadorna* and Eider *Somateria mollissima* are most numerous. For the two latter species, the Wadden Sea is the most important moulting area for the north European populations.

#### **Waders**

An estimated 6-7 million waders visit the Wadden Sea each year. For about 30 populations of West Palearctic and Nearctic waders (20 species of coastal as well as inland waders) the area is of international importance, and in 12 of these more than half of the population occurs in the Wadden Sea. Almost the entire flyway populations of Grey Plover *Pluvialis squatarola*, Siberian Knot *Calidris c. canutus*, West Palearctic Dunlin *Calidris a. alpina* and Bar-tailed Godwit *Limosa lapponica* visit the area each year.

Almost the entire population of the Dark-bellied Brent Goose and the entire North-European population of Dunlin use the Wadden Sea during several periods of their annual cycle (Blew & Südbeck, 2005). In addition, the Wadden Sea and the coastal zone of the adjacent North Sea are used by high numbers of moulting and feeding common eider and support the entire Northwest-European population of Common Shelduck during moult in summer. Without the Wadden Sea their populations would suffer heavily.

Moreover, for in total 34 species, the nutritious tidal flats and salt marshes are an indispensable stopping place on their migration route, or form their primary wintering or moulting habitat. Therefore the Wadden Sea can be considered essential for the existence of these species. A severe deterioration of the Wadden Sea implies a biodiversity loss on a world-wide scale. This applies primarily for the following 34 species (Blew & Südbeck, 2005):

- |                             |                            |                             |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1. Great Cormorant          | 13. Pied Avocet            | 25. Bar-tailed Godwit       |
| 2. Eurasian Spoonbill       | 14. Great Ringed Plover    | 26. Eurasian Curlew         |
| 3. Dark-bellied Brent Goose | 15. Kentish Plover         | 27. Spotted Redshank        |
| 4. Barnacle Goose           | 16. Eurasian Golden Plover | 28. Common Redshank         |
| 5. Common Shelduck          | 17. Grey Plover            | 29. Common Greenshank       |
| 6. Eurasian Wigeon          | 18. Northern Lapwing       | 30. Ruddy Turnstone         |
| 7. Common Teal              | 19. Red Knot               | 31. Black-headed Gull       |
| 8. Mallard                  | 20. Sanderling             | 32. Common Gull             |
| 9. Northern Pintail         | 21. Curlew Sandpiper       | 33. Herring Gull            |
| 10. Northern Shoveler       | 22. Dunlin                 | 34. Great Black-backed Gull |
| 11. Common Eider            | 23. Ruff                   |                             |
| 12. Eurasian Oystercatcher  | 24. Whimbrel               |                             |

<sup>1</sup> An area is considered internationally important when more than 1% of a biogeographical population frequently is present in that area. The term internationally important originates from the Ramsar Convention and has been widely used since then in many international agreements and publications.

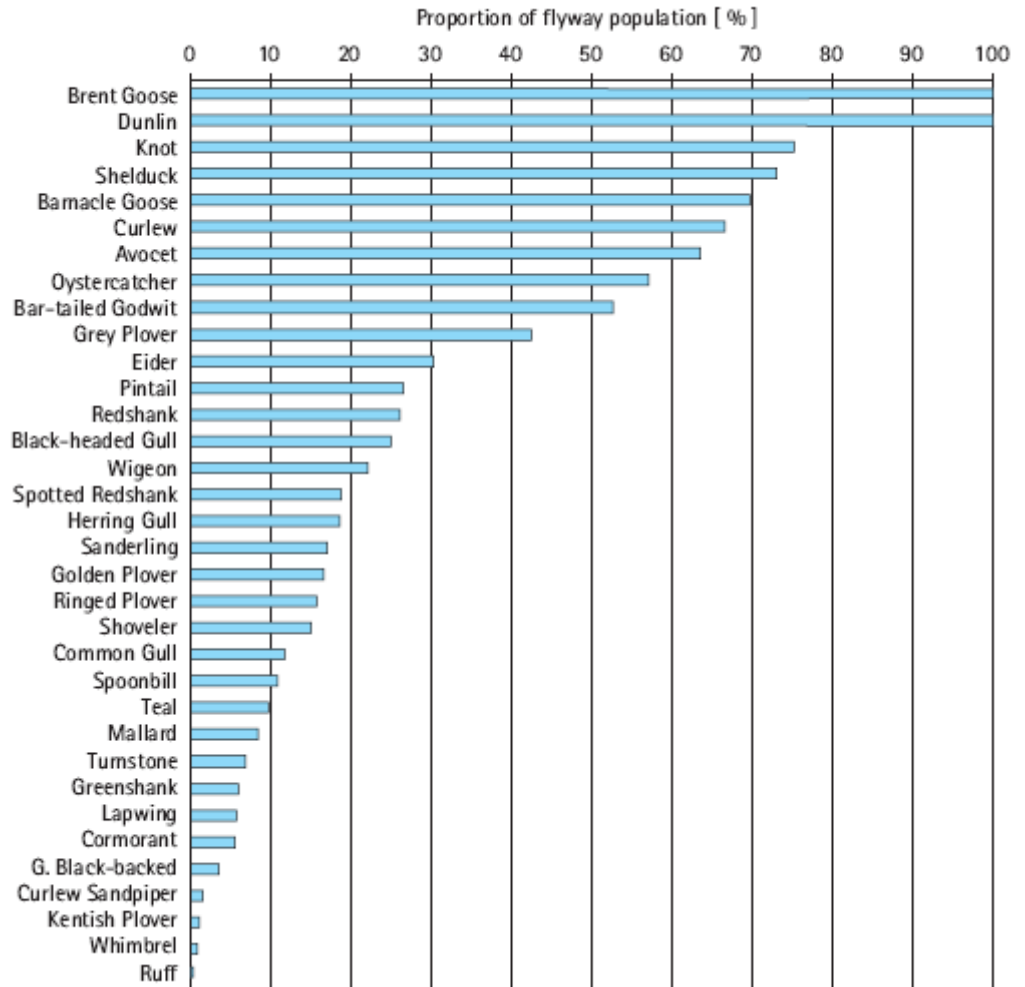


Figure 5. Maximum estimated numbers of migratory birds between 1992-2000 given as proportion of flyway populations (Wetlands International, 2002) for the entire Wadden Sea. From: Blew & Südbeck (2005).

**d) Breeding birds**

21 breeding bird species occur in the Wadden Sea at internationally important levels (at least 1% of the NW-European population). Many of these species (9) are also included in Annex I of the EC Birds Directive and deserve as such special protection. Another four species breed in rather low numbers in the Wadden Sea, but are included in Annex I as well (Ruff *Philomachus pugnax*, Little Gull *Larus minutus*, Mediterranean Gull *Larus melanocephalus* and Short-eared Owl *Asio flammeus*). In an international context, the Wadden Sea is a core breeding area for Eurasian Spoonbill, Avocet, Gull-billed Tern and Sandwich Tern. For each of these species more than 25% of the NW-European population breeds in the Wadden Sea area (Koffijberg et al., 2006), Figure 6.

One of the breeding birds, the Black-tailed godwit, is found on the IUCN Red List. It has 4% of the NW-European population in the Wadden Sea, mainly the Dutch part.

Species	Common name	IUCN Red List status
<i>Limosa limosa</i>	Black-tailed Godwit	NT

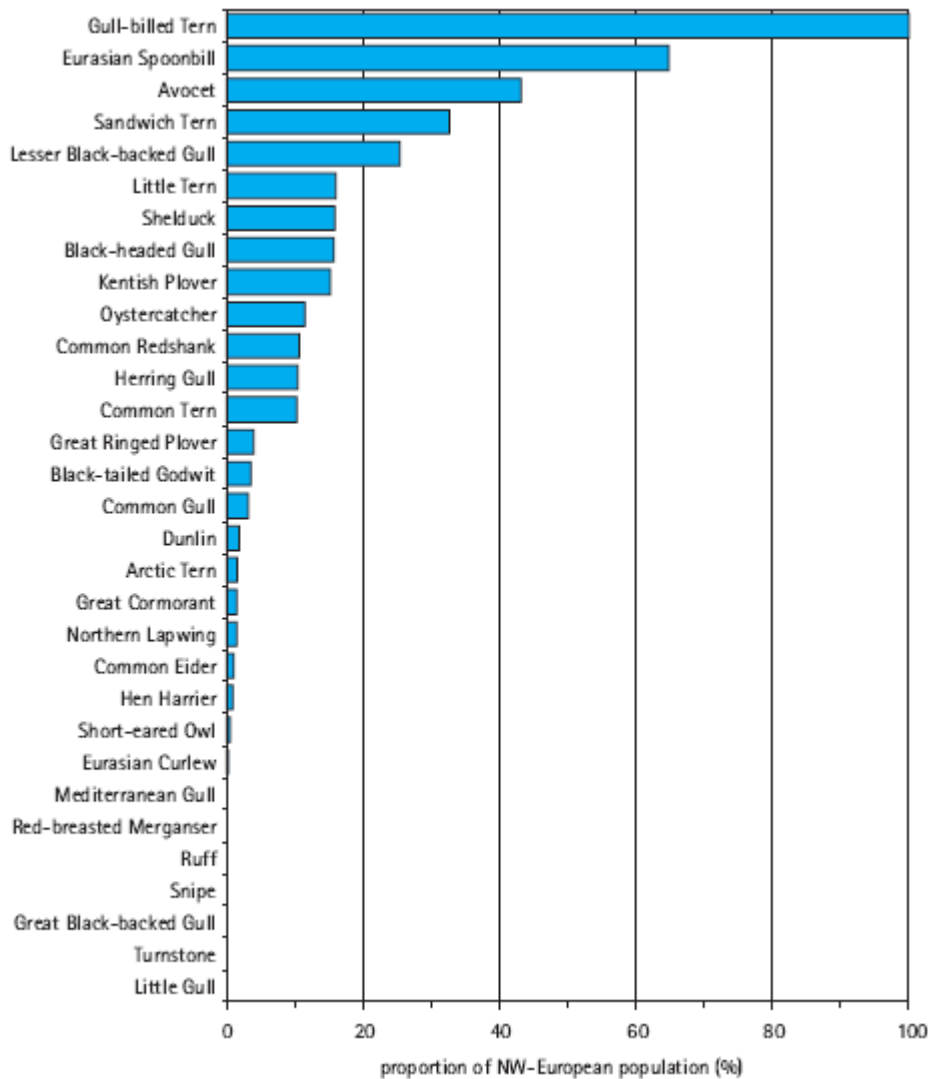


Figure 6. Comparison of breeding bird populations in the Wadden Sea in 2001 with NW-European population sizes given by BirdLife International (2004) and Thorup (2006, waders only). From: Koffijberg et al. (2006).

### Integrity and/or authenticity

Although bird migration is a global natural phenomenon that cannot be associated to a single site, the Wadden Sea is a vital and irreplaceable stepping stone that is considered a critically important 'mega-site' for bird migration. It is not just one of several stopover sites on the East-Atlantic flyway, but it is *the* essential stopover.

Because of the size, the length and the different conservation regimes most of the natural ecotopes of a barrier island saltmarsh and tidal flat system still exist. Especially the mutual dependency of ecotopes and completeness of an entire system can be found in the Wadden Sea. The quality of the area for migrating birds also is partly the result of the large size, which makes it easier to flee to other parts of the area when locally the conditions are less optimal.

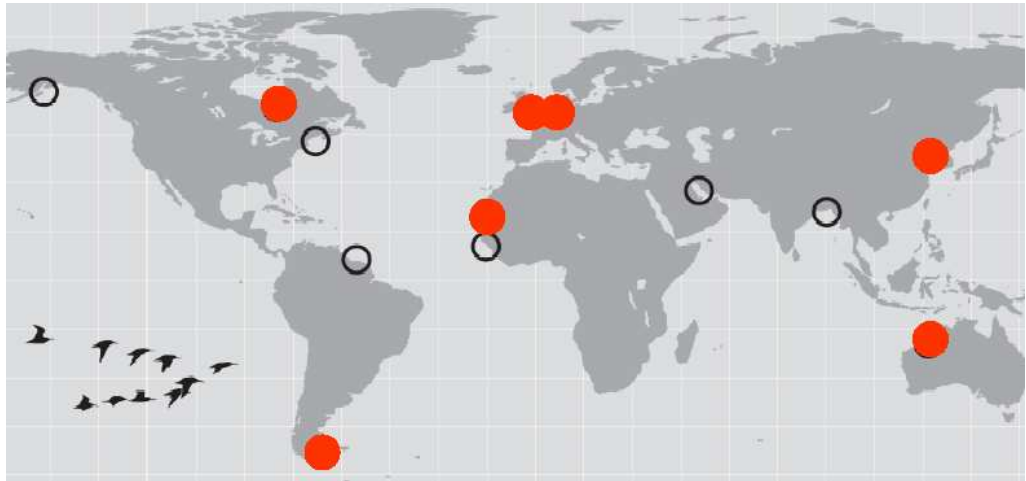


Figure 7. Important and large wadden areas, filled circles represent areas where shellfish are an important food source (after Van de Kam et al., 1999).

### Protection and management

The protection status of the Wadden Sea is laid down in many agreements and European and national legislation.

### Comparative analysis

The Wadden Sea belongs to the largest wadden areas in the world. Although wadden areas occur in more locations around the world (Fig. 6), most of them have a distinctly different character.

The international Wadden Sea is, with 490,000 ha of tidal flats, by far the largest of Europe. It is 16 times larger than the second largest (Morecambe Bay, UK, 33,700 ha). Its area is even one and a half times larger than all the intertidal areas in the 155 British estuaries together. Apart from Morecambe Bay, the larger ones are the Wash (29,800 ha), the Solway Firth (24,600 ha), the Severn (16,900 ha), the Dee (13,000 ha), the Humber (13,500 ha) and the Thames (totalling 25,500 ha of smaller areas). Other large wadden areas in more or less temperate regions can be found along the East coast of Canada (Bay of Fundy, Hudson Bay), in Alaska (Copper River Delta), in East Asia (Yellow Sea), and West Asia (Persian Gulf). In tropical regions large areas are found in West-Africa (Guinea Bissau and Mauritania), South-East Asia (China, Vietnam and Irian Jaya), Northwest Australia and in Suriname (Van de Kam et al., 1999).

The Wadden Sea climate cannot be compared to those in tropical or arctic regions. Apart from that, the character of the Wadden Sea, having a tidal flat and barrier-island system, is of outstanding universal value.

## 4 References

- Asmus, R., M.H. Jensen, D. Murphy & R. Dörffer. 1998. Primary production of the microphytobenthos, phytoplankton and the annual yield of macrophytic biomass in the Sylt-Rømø Wadden Sea (In German, English abstract). In: C. Gätje & K. Reise (Eds.) Ökosystem Wattenmeer – Austausch-, Transport- und Stoffumwandlungsprozesse. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp. 367-391.
- Azovsky, A.I., M.V. Chertoproud, N.V. Kucheruk, P.V. Rybnikov & F.V. Sapozhnikov, 2000. Fractal properties of spatial distribution of intertidal benthic communities. *Marine Biology* 136: 581-590. DOI 10.1007/s002270050718.
- Bakker, J.P., J. Bunje, K. Dijkema, J. Frikke, N. Heckler, B. Kers, P. Körber, J. Kohlus & M. Stock, 2005. Salt Marshes. In: Essink, K. Dettmann, C. Farke, H. Laursen, K. Lüerszen, G. Marencic, H & Wiersinga, W. (Eds.). Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystem No. 19 Trilateral Monitoring and Assessment Group, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. pp. 163-179.
- Baptist, M.J., 2005. Biogeomorphology. In: Schwartz, M. (Ed.). *Encyclopaedia of Coastal Science*, pp. 192-193. ISBN 1-4020-1903-3.
- Beets, D.J. & A.J.F. van der Spek, 2000. The Holocene evolution of the barrier and the back-barrier basins of Belgium and the Netherlands as a function of late Weichselian morphology, relative sea-level rise and sediment supply. *Geologie en Mijnbouw / Netherlands Journal of Geosciences* 79(1): 3-16.
- Berghahn, R., 1987. The Wadden Sea as a nursery for fish and crustacean species. In: *Proceedings of the 5th International Wadden Sea Symposium, Sep. 29<sup>th</sup>-Oct. 3<sup>rd</sup> 1986*. Ed. by S. Tougaard & S. Asbirk. The National Forest and Nature Agency and the Museum of Fisheries and Shipping, Esbjerg, 69–85.
- BirdLife International, 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends en conservation status*. BirdLife International, Cambridge.
- Blew, J. & P. Südbeck (Eds.), 2005. *Migratory Waterbirds in the Wadden Sea 1980-2000*. Wadden Sea Ecosystem No. 20. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.
- Cadée, G. C. & Hegeman, J., 1974a. Primary production of phytoplankton in the Dutch Wadden Sea. *Neth. J. Sea Res.* 8, 240-259.
- Cadée, G. C. & Hegeman, J., 1974b. Primary production of the benthic microflora living on tidal flats in the Dutch Wadden Sea. *Neth. J. Sea Res.* 8, 260-291.
- Camphuysen, K. & G. Peet, 2006. *Whales and Dolphins of the North Sea. 's-Graveland*, Fontaine Uitgevers bv. 159 p.
- Cleveringa, J. & A. Oost, 1999. The fractal geometry of tidal-channel systems in the Dutch Wadden Sea. *Geologie en Mijnbouw* 78: 21-30. DOI 10.1023/A:1003779015372.
- Dankers, N., K.S. Dijkema, J.A. van Franeker, M. Leopold, C.J. Smit & W.J. Wolff, 1993. Hst. 2: Inleiding voor de regio's van de maritieme invloedssfeer; Hst. 3: Afgesloten zeearmen; Hst. 4: Getijdegebied; Hst. 5: Noordzee. In: Leerdam, A. van, M.J. Wassen & N. Dankers. *Onderzoek nagenoeg-natuurlijke referentie-ecosystemen*. Interfacultaire

- Vakgroep Milieukunde, RU Utrecht / DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Utrecht; 12-13; 14-18; 19-29; 30-36.
- Dankers, N., A. Meijboom, J.S.M. Cremer, E.M. Dijkman, Y. Hermes, & L. te Marvelde, 2003. Historische ontwikkeling van droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee. EVA-II-Alterra raport 876, 114 pp.
- Dankers, N., A. Meijboom, M. de Jong, E. Dijkman, J. Cremer & S. van der Sluis 2004. Het ontstaan en verdwijnen van droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee. Alterra Rapport 921, 114 pp.
- Dijkema K.S. & W.J. Wolff, 1983. Flora and vegetation of the Wadden Sea Islands and coastal areas. Report 9 of Wadden Sea Working Group. 413 pp. In: Wolff, W.J., 1983. Ecology of the Wadden Sea. Balkema Rotterdam (3 volumes).
- Dijkema, K.S., W.G. Beeftink, J.P. Doody, J.M. Gehu, B. Heydemann & S. Rivas Martinez, 1984. Salt Marshes in Europe. Council of Europe, Nature and Environment: Series 30, Strasbourg. 178 pp.
- Essink, K., C. Dettmann, H. Farke, K. Laursen, G. Lüerszen, H. Marencic & W. Wiersinga, (Eds), 2004. Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystem No. 19 Trilateral Monitoring and Assessment Group, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany p. 211-218.
- Hagemeyer, E.J.M., Smit C.J. (Eds.), de Boer, P., van Dijk, A.J., Ravenscroft, N., van Roomen, M.W.J. & Wright, M. 2004. Wader- and waterfowl count on the Banc d'Arguin, Mauritania, January-February 2000. WIWO report 81, Beek-Ubbergen, 146 p.
- Halley, J.M., S. Hartley, A.S. Kallimanis, W.E. Kunin, J.J. Lennon and S.P. Sgardelis. Uses and abuses of fractal methodology in ecology. *Ecology Letters* 7: 254-271.
- Hovenkamp, F. & H.W. van der Veer, 1993. De visfauna van de Nederlandse estuaria: Een vergelijkend onderzoek. Den Burg, NIOZ: 121 p.
- Kam, J. van, B. Ens, T. Piersma & L. Zwarts, 1999. Ecologische atlas van de Nederlandse wadvogels. Haarlem, Schuyt, 368p. ISBN 906097509X.
- Koffijberg, K., L. Dijkzen, B. Hälterlein, K. Laursen, P. Potel & 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, Germany.
- Koppel, J. van der, M. Rietkerk, N. Dankers & P.M.J. Herman, 2005. Scale-Dependent Feedback and Regular Spatial Patterns in Young Mussel Beds. *The American Naturalist* 165(3): E66-E77.
- Kromkamp, J.C., J.F.C. de Brouwer, G.F. Blanchard, R.M. Forster & V. Créach (Eds.), 2006. Functioning of microphytobenthos in estuaries. Amsterdam, Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences. ISBN 90-6984-453-2.
- Levin, S.A. The Problem of Pattern and Scale in Ecology: The Robert H. MacArthur Award Lecture. *Ecology* 73(6): 1943-1967.
- MacIntyre, H., R.J. Geider & D.C. Miller, 1996. Microphytobenthos: The Ecological Role of the "Secret Garden" of Unvegetated, Shallow-Water Marine Habitats. I. Distribution, Abundance and Primary Production. *Estuaries* 19, No. 2A, 186-201.

- Möbius, K., 1877. Die Auster und die Austernwirthschaft. Wiegund, Hempel and Parey. Berlin, 1-126.
- Meltofte, H., J. Blew, J. Frikke, H-U Rösner & C.J. Smit, 1994. Numbers and distribution of waterbirds in the Wadden Sea; Results and evaluation of 36 simultaneous counts in the Dutch-German-Danish Wadden Sea 1980-1991. IWRB Publication 34 / Wader Study Group Bulletin 74, Special Issue.
- Nordheim, E von, O. Norden Andersen, J. Thissen & T. Merck, 1996. General Introduction to the Lists of Threatened Biotopes, Flora and Fauna of the Trilateral Wadden Sea Area. Helgoländer Meeresunters. 50, Suppl, 1-8.
- Rasmussen, L.M., O.G. Norden Andersen, J. Frikke, K. Laursen, J. Salvig, D.M. Fleet, B. Hälterlein, H. Heckenroth, T. Merck, H-U. Rösner, P. Südbeck, W.J. Wolff & J.B.M. Thissen, 1996. Red List of Birds of the Wadden Sea. Helgoländer Meeresunters. 50, Suppl, 113-128.
- Reise, K., 2002. Sediment mediated species interactions in coastal waters. *Journal of Sea Research* 48: 127-141.
- Reneerkens, J., T. Piersma & B. Spaans. De Waddenzee als kruispunt van vogeltrekwegen; Literatuurstudie naar de kansen en bedreigingen van wadvogels in internationaal perspectief. NIOZ-rapport 2005-4. ISSN 0923-3210.
- Smit, C.J. & W.J. Wolff. 1980. Birds of the Wadden Sea; Final report of the section Birds of the Wadden Sea Working Group. Report 6 of the Wadden Sea Working Group, Stichting Veth tot Steun aan Waddenonderzoek, Leiden. ISBN 90 6191 056 0.
- Smit, C.J. & T. Piersma, 1989. Numbers, midwinter distribution, and migration of wader populations using the East Atlantic flyway. In: H. Boyd & J.-Y. Pirot (eds.), *Flyways and reserve networks for water birds*. IWRB Special Publ. 9, Slimbridge, 24-63.
- Ssymank, A. & N. Dankers 1996. Red List of Biotopes and Biotope Complexes of the Wadden Sea Area. Helgoländer Meeresunters. 50, 9-37.
- Stallins, J.A., 2006. Geomorphology and ecology: Unifying themes for complex systems in biogeomorphology. *Geomorphology* 77: 207-216.
- Thorup, O. (Ed.), 2006. Breeding waders in Europe: a year 2000 assessment. *International Wader Studies* 14, 3-131.
- Turner, M.G., 1989. Landscape ecology: The Effect of Pattern of Process. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 20:171-197.
- Vlas, J. de, B. Brinkman, C. Buschbaum, N. Dankers, M. Herlyn, P. Sand Kristensen, G. Millat, G. Nehls, M. Ruth, J. Steenbergen, A. Wehrman, 2005. Intertidal Blue Mussel beds. In: Essink, K., Dettmann, C., Farke, H., Laursen, K., Lüerszen, G., Marencic, H. & Wiersinga, W. (Eds). *Wadden Sea Quality Status Report 2004*. Wadden Sea Ecosystem No. 19 Trilateral Monitoring. and Assessment Group, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. p. 190-200.
- Wetlands International, 2002. *Waterbird Population Estimates - Third Edition*. Wetlands International Global Series No. 12, Wageningen, The Netherlands. 182 p.
- Wolff, W.J. 1983. *Ecology of the Wadden Sea*. Balkema Rotterdam (3 volumes)

Zwarts, L. 1988. Numbers and distribution of coastal waders in Guinea-Bissau. *Ardea*, **76**, 42-55.



## Justification

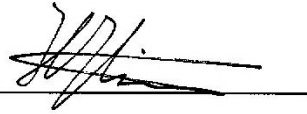
This report,

commissioned by: Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality  
Direction Regional Affairs, location North  
P.O. Box  
9700 RM Groningen

project number: 439.62105.01

has been produced with great care. The scientific quality has been peer-reviewed by Prof. Dr. Karsten Reise, Alfred Wegener Institute, Germany and assessed by or on behalf of the Scientific Board of Wageningen IMARES.

Dr. H.J. Lindeboom



Signature:

Date:

27 March 2007

## **Annex 03**

**A Comparative Analysis of the Wadden Sea for the  
Nomination on the World Heritage list  
Baptist, M.J., Dankers, N. and Smit, C. 2007.**



# A comparative analysis of the Wadden Sea for the nomination on the World Heritage list

M.J. Baptist, N. Dankers & C. Smit

Report C139/07



Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

Wageningen **IMARES**

Location Texel

Client: LNV DRZ-noord  
Postbus 30032  
9700 RM Groningen

Publication Date: January 2008

- Wageningen **IMARES** conducts research providing knowledge necessary for the protection, harvest and usage of marine and coastal areas.
- Wageningen **IMARES** is a knowledge and research partner for governmental authorities, private industry and social organisations for which marine habitat and resources are of interest.
- Wageningen **IMARES** provides strategic and applied ecological investigation related to ecological and economic developments.

© 2007 Wageningen **IMARES**  
Photo cover by M.J. Baptist

Wageningen IMARES is a co-operative research organisation formed by Wageningen UR en TNO. We are registered in the Dutch trade record  
Amsterdam nr. 34135929,  
BTW nr. NL 811383696B04.

The Management of IMARES is not responsible for resulting damage, as well as for damage resulting from the application of results or research obtained by IMARES, its clients or any claims related to the application of information found within its research. This report has been made on the request of the client and is wholly the client's property. This report may not be reproduced and/or published partially or in its entirety without the express written consent of the client.



A\_4\_3\_2-V4

# Contents

Quality Assurance ..... 4

1. Introduction..... 5

2. Approach..... 5

3. Comparison..... 8

4. Conclusion..... 8

References ..... 10

Referees and Authors ..... 12

## Quality Assurance

IMARES utilises an ISO 9001:2000 certified quality management system (certificate number: 08602-2004-AQ-ROT-RvA). This certificate is valid until 15 December 2009. The organisation has been certified since 27 February 2001. The certification was issued by DNV Certification B.V. The last certification inspection was held the 16-22 of May 2007. Furthermore, the chemical laboratory of the Environmental Division has NEN-AND-ISO/IEC 17025:2000 accreditation for test laboratories with number L097. This accreditation is valid until 27 March 2009 and was first issued on 27 March 1997. Accreditation was granted by the Council for Accreditation, with the last inspection being held on the 12<sup>th</sup> of June 2007.

# 1. Introduction

The format for the nomination of properties for inscription in the World Heritage List requires a comparative analysis (including state of conservation of similar properties) of the similar sites, whether on the World Heritage List or not. The comparison should outline the similarities the nominated property has with other properties and the reasons that make the nominated property stand out. The comparative analysis should aim to explain the importance of the nominated property both in its national and international context.

The objective is: a comparative table in which the Wadden Sea area to be nominated for inscription on the World Heritage List is compared with similar areas in the world, listed and non-listed.

## 2. Approach

### 2.1. Listed sites

As a first step in the comparison analysis, the currently 31 listed World Heritage sites with significant marine components and the 24 World Heritage coastal island sites with no (or insignificant) marine areas have been selected for further analysis. As a second step, sites have been selected that that host a high biodiversity and/or waterfowl and migratory birds. This results in 9 World Heritage sites, namely Galapagos National Park and Marine Reserve, Everglades National Park, Great Barrier Reef, Doñana National Park, The Sundarbans, Banc d'Arguin National Park, Fraser Island, Whale Sanctuary of El Vizcaíno and Greater St. Lucia Wetland Park.

Table 1: Preselected World Heritage sites, sizes and major biophysical setting.

World Heritage Site	Size (km <sup>2</sup> )	Biophysical setting
Galapagos National Park and Marine Reserve	7,665	Volcanic archipelago and ocean
Everglades National Park	5,929	Freshwater and coastal marshes, mangrove swamps
Great Barrier Reef	348,700	Coral reef system and ocean
Doñana National Park	507	Coastal marshlands and dunes
Sundarbans (Bangladesh & India)	7,280	Deltaic islands, waterways, intertidal area with extensive mangrove cover
Banc d'Arguin National Park	12,000	Mudflats, dunes, islands
Fraser Island	1,663	Sand island
Whale Sanctuary of El Vizcaíno	3,710	Lagoons with some mangrove and seagrass
Greater St. Lucia Wetland Park	2,396	Coastal lakes, dunes and continental shelf

Firstly, it must be noted that all nine properties are located in a different biogeographical region than the Wadden Sea. The only European property is Doñana. The Doñana is located along the borders of the North-east Atlantic Ocean Region, whereas the Wadden Sea is located in the North Sea Region (EEA, 2002).

Secondly, many of the listed properties contain islands. The Galapagos are volcanic islands in an ocean surrounding, the Great Barrier reef has many coral islands, Fraser Island is an enormous sandy island, the Sundarbans consist of deltaic islands, Banc d'Arguin contains (partly rocky) islands and Florida Bay, which covers about 1800 km<sup>2</sup> of the Everglades National Park, contains hundreds of mangrove covered islands. However, the characteristics of these islands differ markedly from that of the Wadden islands.

Thirdly, and more important for the comparison with the Wadden Sea, the properties Sundarbans, Everglades (i.e., Florida Bay), Doñana and Banc d'Arguin contain intertidal flats within the property. The Wadden Sea is characterised by **extensive contiguous sand flats and mud flats**. The Sundarbans contain plots of mudflats mainly in the lee side of dunes, Florida Bay is a shallow lagoon



with mudflats fringing the mangrove covered islands, Doñana has a relatively small proportion of mudflats on the inner side along the banks of the Guadalquivir River, Greater St. Lucia has hardly any intertidal area and El Vizcaíno has some intertidal area covered with mangrove and seagrass.

The only World Heritage property that has extensive mudflats and with which the Wadden Sea can be compared, is the **Banc d'Arguin National Park** in Mauritania. Approximately 630 km<sup>2</sup> consists of intertidal mudflats (Hughes & Hughes, 1992). This is considerably smaller than the Wadden Sea, which has 4,534 km<sup>2</sup> of bare intertidal areas (Meltofte *et al.*, 2004). Moreover, the Banc d'Arguin is of great importance for Palearctic migrating birds, as is the Wadden Sea. However, the Banc d'Arguin is located in a different biogeographical region and does not have barrier islands. In fact, the comparative analysis in the nomination dossier of the Parc national du Banc d'Arguin does not even consider the Wadden Sea as a comparable site. In their dossier a comparison is made with other areas with a combination of hot desert and coastal features.

## 2.2. Non-listed sites

The non-listed sites have been selected from various sources, in particular the overview by Deppe (2000). This overview is based on a broad number of sources (e.g. Ramsar Wetlands of International Importance, National Parks, Special Protected Areas, Wildlife Reserves).

Deppe (2000) described and compared 350 intertidal mudflat sites worldwide. Intertidal mudflat coasts may result from various geological and present day processes. At low tidal ranges lagoon-type mudflats may develop, at macrotidal ranges intertidal areas attached to the coast may develop, and many estuaries, bays and deltas contain mudflats.

### *Selection criteria*

To be comparable to the Wadden Sea, which has over 4500 km<sup>2</sup> of intertidal mudflats, a **size criterion** of a minimum of 300 km<sup>2</sup> is applied to the long-list of 350 mudflat sites. This results in a total of 44 sites that qualify, Table 2.

Table 2: Mudflat sites in the world larger than 300 km<sup>2</sup> (in many cases the total size of the site is given, this is usually larger than the size of the intertidal flats).

Site	Size (km <sup>2</sup> )	Coordinates	Type
Aqajarua-Sllorsuaq (Greenland)	300	69°40'N 52°00'W	Estuary
Qinnquata Marra-Kuussuaq (Greenland)	6000	69°56'N 54°17'W	Estuary
Baie du Mont Saint-Michel (France)	6200	48°40'N 01°40'W	Bay & estuary
Oosterschelde (Netherlands)	3800	51°30'N 04°10'E	Estuary
Kandalaksja Bay (Russia)	20800	65°N 35°E	Bays & estuaries
Karaginsky Island (Russia)	1936	58°45'N 163°42'E	Estuaries & open flats
Morecambe Bay (UK)	359	54°07'N 02°57'W	Bay & deltaic barrier
The Wash (UK)	622	52°56'N 00°17'E	Bay & estuary
Upper Solway Flats & Marshes (UK)	307	54°54'N 03°25'W	Estuary
Archipelago dos Bijagos (Guinea-Bissau)	15700	12°20'N 16°00'W	Island coast & estuaries
St. Lucia (South-Africa)	1555	28°00'S 32°28'E	Estuary
Bahia Blanca (Argentine)	3000	38°50'S 62°00'W	Bay & estuary
Bahia de Samborombon (Argentine)	2440	35°47'S 57°50'W	Estuary
San Antonio Oeste Rio Negro (Argentine)	350	64°55'S 40°45'W	Bay
Dewey Soper (Canada)	8159	66°10'N 74°00'W	Open flats
Hudson Bay (Canada)	24087	52°30'N 84°30'W	Bay, estuaries & open flats
Queen Maud Gulf (Canada)	62782	67°00'N 102°00'W	Bay, estuaries & open flats
Bay of Fundy (Canada)	620	45°30'N 64°20'W	Bay & estuaries
Bigi Pan (Suriname)	683	05°55'N 56°45'W	Estuary & open flats
Wia Wia (Suriname)	900	05°56'N 54°55'W	Estuary & open flats
Chesapeake Bay (USA)	450	38°00'N 76°20'W	Bay & estuaries
Delaware Bay (USA)	512	39°11'N 75°14'W	Bay & estuaries
Georgia Bight (USA)	8000	32°17'N 80°35'W	Barrier islands & estuaries
Copper River Delta (USA)	1513	60°30'N 145°00'W	Deltaic barrier & estuaries
Delta del Rio Colorado (Mexico)	2500	31°50'N 114°59'W	Estuary
Khuran Straits (Iran)	1000	26°45'N 55°40'E	Estuary & deltaic barrier
Khor-al Amaya & Khor Musa (Iran)	4000	30°30'N 48°45'E	Estuaries & deltaic barriers
Kuwait Bay (Kuwait)	2000	29°20'N 48°00'E	Bay
Ras Al Khaymas (UAE)	3000	24°50'N 53°00'E	Barrier beach ridges
Gulf of Khambhat (India)	2500	21°50'N 72°23'E	Estuary
Korea Bay (China)	757	39°50'N 124°00'E	Estuary & bay
Liaodong Wan (China)	1247	40°00'N 121°50'E	Bay
Yellow river delta (China)	3712	37°50'N 118°50'E	Estuary
Korea Bay (North Korea)	1340	39°00'N 125°00'E	Estuary & bay
Yellow Sea coast (North Korea)	932	37°50'N 126°00'E	Estuaries & deltaic barriers
Yellow Sea coast (South Korea)	2900	36°00'N 127°00'E	Estuaries & deltaic barriers
Gulf of Thailand (Thailand)	400	13°20'N 100°25'E	Estuary & bay
Bowling Green Bay (Australia)	355	19°27'S 147°15'E	Estuary & bay
Corner Inlet (Australia)	672	38°45'S 146°32'E	Estuary & deltaic barriers
Eighty-mile Beach (Australia)	1250	19°29'S 120°35'E	Estuary & bays
Moreton Bay (Australia)	1133	27°20'S 153°10'E	Estuary & deltaic barriers
Roebuck Bay (Australia)	550	18°07'S 122°16'E	Bay
Shoalwater & Corio Bays (Australia)	2391	22°40'S 150°17'E	Estuaries & bay
Western Port (Australia)	593	38°22'S 145°17'E	Estuaries & deltaic barriers

The Wadden Sea mudflats are characterised by their location in tidal inlets of barrier islands. They contain a sequence of large and small ebb and flood gullies and their energy gradients follow from the morphology. The Wadden Sea (geological name: German Bight) is a mesotidal barrier island system that only has minor river influences fringing the flat and low-lying coastal plain. Most of the mudflat systems in the world are connected to estuaries and bays. Some are connected with barrier islands that are closely related to rivers and their deltas, such as the Mississippi delta. Only 5% of these deltaic barrier islands are found in North America and Europe, due to differing sea level rise history (Stutz & Pilkey, 2002). In North America and Europe, therefore, the barrier islands have a different geological origin. A second criterion, therefore, is the **presence of barrier islands that do not have a river delta origin**.

Of all sites larger than 300 km<sup>2</sup> this results in one comparable area: The **Georgia Bight**. The Georgia Bight (also named South Atlantic Bight) extends for a distance of 1200 km between Cape Hatteras in North Carolina to Cape Canaveral in Florida. Both the German Bight and the Georgia Bight are mesotidal barrier coasts that fall within the mixed energy / tide-dominated classification and both have a coastal development affected by Holocene sea level rise.

Comparing to non-listed areas, in the European context the Wadden Sea is unique in every respect in the European context. The Ria Formosa is a barrier island system and lagoon, but is a lot smaller (160 km<sup>2</sup>) and does not contain the complex system of habitats and biotopes as the Wadden Sea. Morecambe Bay and The Wash have large mudflat areas, but are coastal bays, not barrier island coasts and they lack the specific morphological setting.

Other intertidal areas world-wide in the temperate region do not compare to the Wadden Sea. The Yellow Sea coast of China and Korea has a comparable mudflat size. However, there are no barrier islands like the Wadden Sea, the biophysical and biological features are different and the area is located on a different flyway. The Bay of Fundy and Delaware Bay and Chesapeake Bay for instance, have large mudflat areas, but have a very different morphological setting. Other areas are often located in different climate zones, but more important, do not have the non-deltaic barrier coast.

### 3. Comparison

Table 3 presents the comparison of the Wadden Sea with the two most similar areas. The Banc d'Arguin is comparable to the Wadden Sea for its function in the East Atlantic Flyway. Moreover, both areas are indispensable for the survival of millions of migrating birds and are thus linked over a distance of more than 4000 km. Apart from this, the Banc d'Arguin is situated in a different climate, has a very different morphological genesis and morphology and has a significantly smaller mudflat area, which is for the majority covered by seagrass.

The most important (and major) difference between the Georgia Bight system and the Wadden Sea is that the Wadden Sea has open intertidal flats fringed by salt marshes, whereas the tidal basins along the Georgia Bight comprise tidal channels, narrow intertidal flats fringing the channels, and huge expanses of *Spartina* marsh which occupy what would otherwise have been open intertidal flats. The reason why *Spartina* has managed to encroach upon the former tidal flats is the large supply of mud (grain sizes <0.063 mm) to the coast by the local rivers. As a consequence, vertical accretion along the fringes of the marsh was so rapid that *Spartina* was able to occupy almost the entire intertidal area. The Georgia Bight tidal system thus looks very different from the Wadden Sea and also differs substantially in its ecology. A major difference to the Wadden Sea with a dominance of bare mudflats is a prevalence of the saltmarsh habitat while mudflats are marginal. At first glance, both systems are quite similar in their primary production. It should be noted, however, that the Wadden Sea is located between 52° 53' N – 54° 53' N, whereas the Georgia Bight is located between 28° 28' N - 35° 13' N, and receives considerably more light.

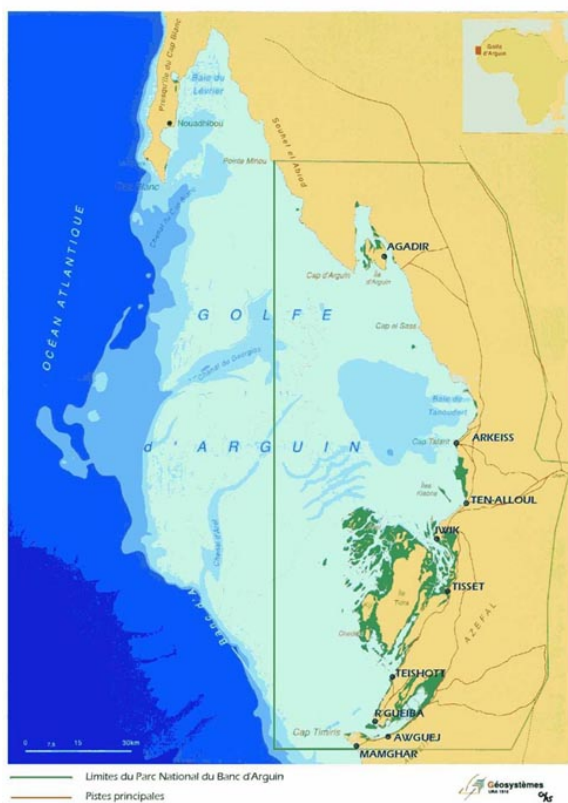
### 4. Conclusion

The Wadden Sea is to be regarded as of outstanding and unique universal value compared to similar areas world-wide.

Table 3: Comparison of Wadden Sea with Banc d'Arguin and Georgia Bight.

FEATURES	Wadden Sea (maps in nomination dossier)	Banc d'Arguin (map below)	Georgia Bight (map below)
<b>designation WH</b>	to be nominated	1989	not WH
<b>country</b>	Germany / Netherlands	Mauritania	USA
<b>climate zone</b>	temperate	continental, arid sub- tropics, dry	temperate
<b>description setting</b>	mixed energy to tide- dominated mesotidal barrier coast (not deltaic)	back barrier islands and open mud flats, relic of former deltas	mixed energy to tide- dominated mesotidal barrier coast (not deltaic)
<b>total area</b>	10,000 km <sup>2</sup>	12,000 km <sup>2</sup> (50% marine)	~8,000 km <sup>2</sup>
<b>mudflat area</b>	4,500 km <sup>2</sup>	630 km <sup>2</sup>	~300 km <sup>2</sup>
<b>tidal differences / range</b>	1.5 – 3.5 m	2.1 m	0.8 – 2.5 m
<b>mean wave height / range</b>	1.0 – 2.0 m	1.4 m	0.6 – 1.0 m
<b>contiguous character</b>	large and contiguous area of intertidal habitats	contiguous between Cap Timiris and Pointe Minou, isolated section at Cap Blanc	not a contiguous intertidal system
<b>habitats, biotopes</b>	complex mosaic of bare intertidal flats fringed by saltmarshes, tidal channels, seagrass meadows, mussel beds	sand dunes, coastal swamps, small islands, intertidal areas with 80% seagrass cover	tidal channels with narrow band of bare intertidal flat. Intertidal almost completely covered by <i>Spartina</i> and <i>Juncus</i> saltmarshes
<b>salt marshes km<sup>2</sup></b>	310 km <sup>2</sup>	591 km <sup>2</sup>	4,237 km <sup>2</sup>
<b>mangroves km<sup>2</sup></b>	none	31 km <sup>2</sup> mangrove <i>Avicennia africana</i>	some mangrove <i>Avicennia germinans</i>
<b>major estuaries</b>	5 estuaries	0 estuaries	13 estuaries
<b>migrating birds</b>	6,1 million present at the same time; on average 10 to 12 million each year; East Atlantic Flyway	2,1 million over- wintering birds (106 species)  East Atlantic Flyway	Important stop-over for millions of migrating birds  West Atlantic Flyway
<b>productivity</b>	Primary production (gC/m <sup>2</sup> /y): phytoplankton 100-200 microphytes 150 seagrass 500 macrophytes 500-1000	Primary production (gC/m <sup>2</sup> /d): phytoplankton 2.1-8.9	Primary production (gC/m <sup>2</sup> /y): phytoplankton 200-400 microphytes 60 seagrass 150-700 macrophytes 800-2000
<b>State of conservation</b>	RAMSAR site, PSSA by the IMO, MAB by UNESCO, EU Natura 2000, EU WFD, contracting party of African-Eurasian Waterbird Agreement (AEWA)	RAMSAR site, National Park, has Fondation Internationale du Banc d'Arguin (FIBA) as management authority, <b>not</b> contracting party of AEWA	Not contiguously protected. Two Western Hemisphere Shorebird Reserves, Carolinian- South Atlantic MAB, <b>no</b> RAMSAR sites, <b>no</b> PSSA.

CARTE DU PARC NATIONAL DU BANC D'ARGUIN



Overview maps of National Park **Banc d'Arguin** (source: [http://effectivempa.noaa.gov/images/maps/bancdarguin\\_map\\_lg.jpg](http://effectivempa.noaa.gov/images/maps/bancdarguin_map_lg.jpg)) and **Georgia Bight** (source: [www.dnr.sc.gov/marine/serc/index.html](http://www.dnr.sc.gov/marine/serc/index.html))

## References

African-Eurasian Waterbird Agreement, <http://www.unep-aewa.org/>.

Alexander, C. & M. Robinson, 2004. Semi-annotated bibliography of barrier island studies Applicable to Georgia Back-Barrier Islands. Report from the Georgia Coastal Zone Management Program.

Anthony, E.J. & J.D. Orford, 2002. Between Wave- and Tide-Dominated Coasts: the Middle Ground Revisited. *Journal of Coastal Research* SI36, 8-15.

Berghuis, E.M., G.C.A. Duineveld & J. Hegeman, 1993. Primary production and distribution of phytopigments in the water column and sediments on the upwelling shelf off the Mauritanian coast (Northwest Africa). *Hydrobiologia* 258 : 81-93.

Dame, M. Alber, D. Allen, M. Mallin, C. Montague, A. Lewitus, A. Chalmers, R. Gardner, C. Gilman, B. Kjerfve, J. Pinckney & N. Smith, 2000. Estuaries of the South Atlantic Coast of North America: Their Geographical Signatures. *Estuaries* 23(6): 793-819.

Deppe, F, 2000. Intertidal Mudflats Worldwide. Wilhelmshaven, Common Wadden Sea Secretariat (CWSS), 100 p.

Duineveld, G.C.A., P.A.W.J. de Wilde, E.M. Berghuis & A. Kok, 1993. The benthic infauna and benthic respiration off the Banc d'Arguin (Mauritania, Northwest Africa). *Hydrobiologia* 258 : 107-117.

Engle, V.D. & J.K. Summers, 1999. Latitudinal gradients in benthic community composition in Western Atlantic estuaries. *Journal of Biogeography* 26: 1007-1023.

EEA, 2002. European Environment Agency Biogeographical Regions and Seas:  
[http://reports.eea.europa.eu/report\\_2002\\_0524\\_154909/en](http://reports.eea.europa.eu/report_2002_0524_154909/en).

Fondation Internationale du Banc d'Arguin (FIBA), <http://www.fibarguin.org/>.

Jager, Z., 1993. The distribution and abundance of young fish in the Banc d'Arguin, Mauritania.  
*Hydrobiologia* 258 : 185-196.

Hagemeijer, E.J.M., Smit C.J. (Eds.), de Boer, P., van Dijk, A.J., Ravenscroft, N., van Roomen, M.W.J. & Wright, M., 2004. Wader- and waterfowl count on the Banc d'Arguin, Mauritania, January-February 2000. WIWO report 81, Beek-Ubbergen, 146 p.

Hughes R. & S. Hughes, 1992. Directory of African Wetlands. IUCN, Switzerland /UNEP, Nairobi / WCMC, Cambridge, UK.

Man and the Biosphere Program, <http://www.unesco.org/mab/>.

Meltofte, H., J. Blew, J. Frikke, H-U Rösner & C.J. Smit, 1994. Numbers and distribution of waterbirds in the Wadden Sea; Results and evaluation of 36 simultaneous counts in the Dutch-German-Danish Wadden Sea 1980-1991. IWRB Publication 34 / Wader Study Group Bulletin 74, Special Issue.

Particularly Sensitive Sea Areas (PSSA), <http://www.imo.org/>.

Ramsar Convention on Wetlands, <http://www.ramsar.org/>.

Rousseau, S. & P. Forget, 2004. Ocean wave mapping from ERS SAR images in the presence of swell and wind waves. *Scientia Marina* 68(1): 1-5.

Searles, R.B., 1984. Seaweed biogeography of the mid-Atlantic coast of the United States. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 38: 259-271.

Stallins, J.A., 2000. Barrier Island Morphology and Dune Vegetation Pattern and Process in the Georgia Bight. Georgia, University of Georgia, PhD-thesis, 217 p.

Stutz, M.L. & O.H. Pilkey, 2002. Global distribution and morphology of deltaic barrier island systems. *Journal of Coastal Research* SI 36: 694-707.

Thorsell, J., R. Ferster Levy & T. Sigaty, 1997. A global overview of wetland and marine protected areas on the World Heritage list. Gland, Switzerland, IUCN, 47 p.

UNESCO, 1989. IUCN Technical Evaluation Banc d'Arguin National Park. 17 p.

Vermaat, J.E., J.A.J. Beijer, R. Gijlstra, M.J.M. Hootsmans, C.J.M. Philippart, N.W. van der Brink and W. van Vierssen, 1993. Leaf dynamics and standing stocks of intertidal *Zostera noltii* Horneman and *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson on the Banc d'Arguin (Mauritania). *Hydrobiologia* 258: 59–72.

Watson, C., C. Hayes, J. McCauley, A. Milliken, 2004. The South Atlantic Migratory Bird Initiative – An Integrated Approach to Conservation of “All Birds Across All Habitats”. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191.

Western Hemisphere Shorebird Reserves network, <http://www.whsrn.org/>.

Wigh, R. A review of bird species on the South Atlantic Bight. Report on skidaway.net.

Wolff, W.J., J. van der Land, P.H. Nienhuis & P.A.W.J. de Wilde, 1993. The functioning of the ecosystem of the Banc d'Arguin, Mauritania : a review. *Hydrobiologia* 258 : 211-222

## Referees and Authors

Report C139/07

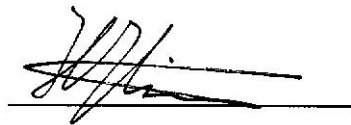
Project Number: 439.62118.01

Baptist, M.J., 2007. A comparative analysis of the Wadden Sea for the nomination on the World Heritage list. Wageningen IMARES report C139/07, 12 pp.

This report has been professionally prepared by Wageningen IMARES. The scientific quality has been peer-reviewed by Jens Enemark of the International Wadden Sea Secretariat, Germany and assessed by or on behalf of the Scientific Board of Wageningen IMARES.

Approved: dr. H. Lindeboom  
Scientific Director

Signature:



Date: 7. January 2008

Number of copies:	15
Number of pages:	12
Number of tables:	3
Number of graphs:	2
Number of appendix attachments:	0

## **Annex 04**

### **List of Wadden Sea fish species**





## List of Wadden Sea fish species

compiled by Ralf Vorberg

Main tasks of the TMAP ad-hoc working group fish are the development of targets and assessment tools for trilateral Wadden Sea fish. A possible target could be "presence of a typical Wadden Sea fish fauna". As a provisional assessment tool a priority list of Wadden Sea fish species was defined, using data from the existing demersal and pelagic fish surveys. Another tool could be the definition of a range for species composition and/or species abundances. For this purposes a comprehensive compilation of fish species occurring in the Wadden Sea turned out to be useful.

Information derived from running monitoring programmes as the 30-year data sets of the demersal (young) fish survey, DFS and DYFS as listed in table, in the Netherlands and Germany and of the stow net fishery in Schleswig-Holstein, Lower Saxony and from the river Elbe. In addition species lists from the literature were used (Zijlstra et al., 1979; Fricke et al., 1994; Vorberg & Breckling, 1999).

The compilation of Wadden Sea fish species yielded a total of 149 proofs, of which 13 are freshwater species. The total number of North Sea fish species at the moment is 189 (Fröse & Pauly 2007). what means that about 72% of all North Sea fish species (can) occur in the Wadden Sea. With regard to a trilateral monitoring and assessment program only one half of all species is of practical importance: 50 species (33,6%) are common, 25 species (16,8%) are fairly common. 74 species (49,7%) have to be regarded as rare or even extremely rare in the Wadden Sea.

### Literature

FRICKE, R.; BERGHAHN, R.; RECHLIN, O.; NEUDECKER, T.; WINKLER, H.; BAST, H.-D. & HAHLBECK, E. (1994): Rote Liste und Artenverzeichnis der Rundmäuler und Fische (Cyclostomata Pisces) im Bereich der deutschen Nord- und Ostsee. IN: NOWAK, E.; BLAB, J. & BLESS, R.: Rote Liste der gefährdeten Wirbeltiere in Deutschland. - Kilda Vlg.: 157-176.

FROESE, R. and D. PAULY. Editors. 2007. FishBase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (02/2007).

VORBERG, R. & BRECKLING, P. (1999): Atlas der Fische im schleswig-holsteinischen Wattenmeer. Schriftenreihe des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Heft 10: 180 S.

WITTE, J.Y. & ZIJLSTRA, J.J. (1979): The species of fish occurring in the Wadden Sea. In: DANKERS, N.; WOLFF, W.J. & ZIJLSTRA, J.J.: Fishes and fisheries of the Wadden Sea. - A. A. Balkema, Rotterdam: 10-25.

No	Scientific name	English name	German name	Dutch name	DYFS	DFS	Witte & Zijlstra	Red List	occurrence (e)r: (extremely) rare fc: fairly common c: common
1	<i>Abramis brama</i>	Carp Bream	Brasse	Brasem	x				(e)r
2	<i>Acipenser sturio</i>	Sturgeon	Stör	Steur			x	x	(e)r
3	<i>Agonus cataphractus</i>	Hooknose	Steinpicker	Harnasmannetje	x	x	x	x	c
4	<i>Alburnus alburnus</i>	Bleak	Ukelei	Alver					(e)r
5	<i>Alopias vulpinus</i>	Thresher	Fuchshai	Voshaai			x		(e)r
6	<i>Alosa alosa</i>	Allis Shad	Maifisch	Elft		x	x	x	fc
7	<i>Alosa fallax</i>	Twaite Shad	Finte	Fint	x		x	x	c
8	<i>Ammodytes marinus</i>	Lesser Sandeel	Kleiner Sandaal	Noorse Zandspiering	x	x	x	x	c
9	<i>Ammodytes tobianus</i>	Small Sandeel	Tobiasfisch	Zandspiering				x	(e)r
10	<i>Anarhichas denticulatus</i>	Northern Wolffish	Blauer Seewolf	Zeewolf				x	(e)r
11	<i>Anguilla anguilla</i>	Eel	Aal	Aal	x	x	x	x	c
12	<i>Aphia minuta</i>	Transparent Goby	Glasgrundel	Glasgrondel		x	x	x	c
13	<i>Argyrosomus regius</i>	Meagre	Umberfisch	Ombervis				x	(e)r
14	<i>Arnoglossus laterna</i>	Scaldfish	Lammzunge	Schurftvis	x	x	x	x	c
15	<i>Aspitrigla cuculus</i>	Red Gurnard	Seekuckuck	Engelse Poon			x	x	(e)r
16	<i>Aspius aspius</i>	Asp	Rapfen						(e)r
17	<i>Atherina presbyter</i>	Sand-smelt	Ährenfisch	Koornaarvis	x	x	x	x	c
18	<i>Atherina boyeri</i>	Big-scale Sand Smelt	Kleiner Ährenfisch	Kleine Koornaarvis				x	(e)r
19	<i>Barbus barbus</i>	Barbel	Barbe	Barbeel					(e)r
20	<i>Balistes carolinensis</i>	Trigger-Fish	Grauer Drückerfisch	Trekkervis			x		(e)r
21	<i>Belone belone</i>	Garfish	Hornhecht	Geep	x	x	x	x	c
22	<i>Blicca bjoerkna</i>	White Bream	Güster	Kolblei	x				(e)r
23	<i>Boops boops</i>	Bogue	Gelbstrieme	Bokvis			x	x	(e)r
24	<i>Brama brama</i>	Ray's Bream	Brachsenmakrele	Braam			x	x	(e)r
25	<i>Buglossidium luteum</i>	Solenette	Zwergzunge	Dwergtong	x	x	x	x	c
26	<i>Callionymus lyra</i>	Dragonet	gestreifter Leierfisch	Pitvis	x	x	x	x	c
27	<i>Callionymus maculatus</i>	Spotted Dragonet	gefleckter Leierfisch	Rasterpitvis	x				(e)r
28	<i>Callionymus reticulatus</i>	Reticulated Dragonet	Ornament-Leierfisch	Gevlektepitvis	x		x		(e)r
29	<i>Carassius carassius</i>	Crucian Carp	Karausche	Kroeskarper					(e)r
30	<i>Cetorhinus maximus</i>	Basking Shark	Riesenhai	Reuzehai			x		(e)r

31	Cheilopogon heterurus	Atlantic Flying-Fish	Fliegender Fisch					x	(e)r
32	Chelon labrosus	Thick-lipped Mullet	Dicklippige Meeräsche	Diklip Harder	x	x	x	x	c
33	Ciliata mustela	Five-bearded Rockling	Fünfbärtelige Seequappe	Vijfdradige Meun	x	x	x	x	c
34	Clupea harengus	Herring	Hering	Haring	x	x	x	x	c
35	Conger conger	Conger Eel	Meeraal	Zeepaling			x	x	(e)r
36	Coregonus oxyrinchus	Houting	Nordseeschnäpel	Houting			x	x	fc
37	Crystallogobius linearis	Crystal Goby	Kristallgrundel					x	(e)r
38	Ctenolabrus rupestris	Goldsinny	Klippenbarsch	Kliplipvis			x		(e)r
39	Cyclopterus lumpus	Lumpsucker	Seehase	Snotolf	x	x	x	x	c
40	Cynoglossus browni	Nigerian tonguesole	Hundszunge					x	(e)r
41	Cyprinus carpio	Carp	Karpfen	Karper					(e)r
42	Dasyatis pastinaca	Common Stingray	Stechrochen	Pijlstaartrog		x	x	x	fc
43	Dentex maroccanus	Morocco Dentex	Marokkanische Zahnbrasse					x	(e)r
44	Dicentrarchus labrax	Sea Bass	Wolfsbarsch	Zeebaars	x	x	x	x	c
45	Echiichthys vipera	Lesser Weever	Vipernqueise	Kleine Pieterman	x	x	x	x	fc
46	Enchelyopus cimbrius	Four-bearded Rockling	Vierbärtelige Seequappe	Vierdradige Meun		x	x	x	fc
47	Engraulis encrasicolus	Anchovy	Sardelle	Ansjovis	x	x	x	x	c
48	Entelurus aequoreus	Snake Pipefish	Große Schlangennadel	Adderzeenaald	x	x	x	x	c
49	Eutrigla gurnadus	Grey Gurnard	Grauer Knurrhahn	Grauwe Poon	x	x	x	x	c
50	Gadus morhua	Cod	Kabeljau	Kabeljauw	x	x	x	x	c
51	Gaidropsarus mediterraneus	Shore Rockling	Mittelmeer-Seequappe						(e)r
52	Gaidropsarus vulgaris	Three-bearded Rockling	Dreibärtelige Seequappe	Driedradige Meun	x	x	x	x	fc
53	Galeorhinus galeus	Tope Shark	Hundshai	Ruwehaai			x	x	fc
54	Galeus melastomus	Blackmouth Catshark	Fleckhai	Hondshaai				x	(e)r
55	Gasterosteus aculeatus	Stickleback	Dreistacheliger Stichling	Driedoornige Stekelbaars	x	x	x	x	c
56	Glyptocephalus cynoglossus	Witch	Hundszunge	Witje	x			x	fc
57	Gobiusculus flavescens	Two-spotted Goby	Schnappgrundel					x	(e)r
58	Gymnocephalus cernuus	Ruffe	Kaulbarsch	Pos	x	x			fc
59	Hexanchus griseus	Bluntnose Sixgill Shark	Grauhai	Grauwe Haai				x	(e)r
60	Hippocampus hippocampus	Sea-Horse	Seepferdchen	Zeepaardje			x		(e)r

**Annex 04 List of Wadden Sea fish species**

61	Hippoglossoides platessoides	American Plaice	Doggerscharbe	Lange Schar	x			x	fc
62	Hyperoplus immaculatus	Greater Sand-Eel	Ungefleckerter Großer Sandaal					x	(e)r
63	Hyperoplus lanceolatus	Great Sandeel	Gefleckerter Großer Sandaal	Smelt	x	x	x	x	c
64	Labrus bergylta	Balan Wrasse	Gefleckerter Lippfisch	Gevlekte Lipvis			x		(e)r
65	Lamna nasus	Porbeagle	Heringshai	Neushaai			x		(e)r
66	Lampetra fluviatilis	River Lamprey	Flußneunauge	Rivierprik	x	x	x	x	c
67	Leucaspius delineatus	Sunbleak	Moderlieschen	Vetje					(e)r
68	Leuciscus idus	Ide	Orfe	Winde					(e)r
69	Limanda limanda	Dab	Kliesche	Schar	x	x	x	x	c
70	Liparis liparis	Sea Snail	Großer Scheibenbauch	Slakdolf	x	x	x	x	c
71	Liparis montagui	Montagu's Sea Snail	Kleiner Scheibenbauch	Montagu's Slakdolf	x			x	c
72	Lipophrys pholis	Shanny	Schan	Slijmvis			x	x	(e)r
73	Liza aurata	Golden Grey Mullet	Goldmeeräsche	Goudharder			x	x	(e)r
74	Liza ramada	Thin-lipped Grey Mullet	Dünnlippige Meeräsche	Dunlip Harder			x	x	(e)r
75	Lophius piscatorius	Angler	Seeteufel	Zeeduivel			x		(e)r
76	Maurolucus muelleri	Pearlsides	Lachshering	Lichtend Sprotje			x	x	fc
77	Melanogrammus aeglefinus	Haddock	Schellfisch	Schelvis			x	x	(e)r
78	Merlangius merlangus	Whiting	Wittling	Wijting	x	x	x	x	c
79	Merluccius merluccius	European Hake	Seehecht	Heek	x		x	x	fc
80	Micromesistius poutassou	Blue Whiting	Blauer Wittling	Blauwe Wijting			x	x	fc
81	Microstomus kitt	Lemon Sole	Limande, Rotzunge	Tongschar	x	x	x	x	c
82	Mola mola	Sunfish	Mondfisch	Maanvis			x	x	(e)r
83	Molva molva	Ling	Leng	Leng					(e)r
84	Mullus barbatus	Red Mullet	Rote Meerbarbe					x	(e)r
85	Mullus surmelutus	Surmullet	Streifenbarbe	Mul	x	x	x	x	c
86	Mustelus mustelus	Smooth Hound	Glatthai	Glade Haai			x		(e)r
87	Myoxocephalus scorpius	Bull Rout	Seeskorpion	Zeedonderpad	x	x	x	x	c
88	Nerophis lumbriciformis	Worm Pipefish	Krummschnauzige Schlangennadel					x	(e)r
89	Onchorhynchus mykiss	Rainbow Trout	Regenbogenforelle	Regenboogforel					(e)r
90	Osmerus eperlanus	Smelt	Stint	Spiering	x	x	x	x	c
91	Pagellus acarne	Axillary Seabream	Achselfleckbrasse	Spaanse Zeebrasem				x	(e)r

92	Pagellus bogaraveo	Blackspotted Seabream	Graubarsch	Zeebrasem				x	(e)r
93	Pagellus erythrinus	Common Pandora	Rotbrasse	Zeebrasem				x	(e)r
94	Parablennius gattorugine	Tompot Blenny	Gestreifter Schleimfisch	Gehoornde Slijmvis			x	x	(e)r
95	Perca fluviatilis	European Perch	Flussbarsch	Baars		x			(e)r
96	Petromyzon marinus	Sea Lamprey	Meerneunauge	Zeeprik		x	x	x	c
97	Pholis gunellus	Butterfish	Butterfisch	Botervis	x	x	x	x	c
98	Phrynorhombus norvegicus	Norwegian topknot	Norwegischer Zwergbutt	Dwergtarbot				x	(e)r
99	Platichthys flesus	Flounder	Flunder	Bot	x	x	x	x	c
100	Pleuronectes platessa	Plaice	Scholle	Schol	x	x	x	x	c
101	Pollachius pollachius	Pollack	Pollack	Pollak		x	x	x	fc
102	Pollachius virens	Saithe	Seelachs	Koolvis	x	x	x	x	fc
103	Pomatoschistus lozanoi	Lozano's Goby	Lozanos Grundel	Lozanos Grondel		x	x	x	fc
104	Pomatoschistus microps	Common Goby	Strandgrundel	Brakwatergrondel	x		x	x	c
105	Pomatoschistus minutus	Sand Goby	Sandgrundel	Dikkopje	x		x	x	c
106	Pomatoschistus pictus	Painted Goby	Fleckengrundel	Kleurige Grondel			x		fc
107	Psetta maxima	Turbot	Steinbutt	Tarbot	x	x	x	x	c
108	Pterycombus brama	Atlantic Fanfish	Silberbrassen	Zilverbraam				x	(e)r
109	Pungitius pungitius	Ninespine Stickleback	Zwergstichling	Tiendoornige stekelbaars	x			x	fc
110	Raja clavata	Thornback	Nagelrochen	Stekelrog			x	x	(e)r
111	Raniceps raninus	Tadpole-Fish	Froschdorsch	Vorskwab			x		(e)r
112	Remora remora	Common Remora	Ansauger	Remora				x	(e)r
113	Rutilus rutilus	Roach	Rotaug	Blankvoorn		x			(e)r
114	Salmo salar	Salmon	Lachs	Zalm	x		x	x	c
115	Salmo trutta	Sea Trout	Meerforelle	Zeeforel	x		x	x	c
116	Sardina pilchardus	Sardine	Sardine	Sardien	x	x	x	x	c
117	Scomber japonicus	Chub Mackerel	Mittelmeermakrele	Spaanse Makreel				x	(e)r
118	Scomber scombrus	Mackerel	Atlantische Makrele	Makreel	x	x	x	x	c
119	Scomberesox saurus	Skipper	Makrelenhecht	Makreelgeep			x		(e)r
120	Scophthalmus rhombus	Brill	Glattbutt	Griet	x	x	x	x	c
121	Scyliorhinus caniculus	Lesser spotted Dogfish	Kleingefleckter Katzenhai	Hondshaai			x	x	(e)r
122	Scyliorhinus stellaris	Greater spotted Dogfish	Großgefleckter Katzenhai	Kathaa				x	(e)r
123	Sebastes marinus	Redfish	Rotbarsch	Noorse Schelvis			x		(e)r

## Annex 04 List of Wadden Sea fish species

6

124	<i>Serranus cabrilla</i>	Comber	Sägebarsch	Zaagbaars				x	(e)r
125	<i>Solea solea</i>	Sole	Seezunge	Tong	x	x	x	x	c
126	<i>Spinachia spinachia</i>	Sea Stickleback	Seestichling	Zeestekelbaars	x		x	x	fc
127	<i>Spodyliosoma cantharus</i>	Black Sea Bream	Streifenbrasse	Zeekarper			x		(e)r
128	<i>Sprattus sprattus</i>	Sprat	Sprotte	Sprot	x	x	x	x	c
129	<i>Squalus acanthias</i>	Spur-Dog	Dornhai	Doornhaai			x		(e)r
130	<i>Squatina squatina</i>	Monkfish	Meerengel	Zeeengel			x	x	(e)r
131	<i>Stizostedion lucioperca</i>	Pike Perch	Zander	Snoekbaars	x	x		x	fc
132	<i>Symphodus melops</i>	Corkwing	Goldmaid	Zwaartooglipvis			x		(e)r
133	<i>Syngnathus acus</i>	Great Pipefish	Große Seenadel	Grote Zeenaald		x	x	x	c
134	<i>Syngnathus rostellatus</i>	Nilsson's Pipefish	Kleine Seenadel	Kleine Zeenaald	x	x	x	x	c
135	<i>Syngnathus typhle</i>	Deep-snouted Pipefish	Grasnadel	Trompetterzeenaald			x	x	fc
136	<i>Taractes asper</i>	Rough pomfret	Kleine Brachsenmakrele					x	(e)r
137	<i>Taractichthys longipinnis</i>	Bigscale Pomfret	Langflossen-Brachsenmakrele					x	(e)r
138	<i>Taurulus bubalis</i>	Long-spined Sea Scorpion	Seebull	Groene Zeeonderpad			x	x	fc
139	<i>Trachinotus ovatus</i>	Derbio	Gabelmakrele	Gaffelmakreel				x	(e)r
140	<i>Trachinus draco</i>	Greater Weaver	Petermännchen	Grote Pieterman	x		x	x	fc
141	<i>Trachurus trachurus</i>	Horse Mackerel	Stöcker	Horsmakreel	x	x	x	x	c
142	<i>Trigla lucerna</i>	Tub Gurnard	Roter Knurrhahn	Rode Poon	x	x	x	x	c
143	<i>Trisopterus esmarki</i>	Norway Pout	Stintdorsch	Kever	x			x	fc
144	<i>Trisopterus luscus</i>	Bib	Franzosendorsch	Steenbolk	x	x	x	x	c
145	<i>Trisopterus minutus</i>	Poor Cod	Zwergdorsch	Dwergbolk	x	x	x	x	fc
146	<i>Xiphias gladius</i>	Sword-Fish	Schwertfisch	Zwaardvis			x		(e)r
147	<i>Zeugopterus punctatus</i>	Topknot	Haarbutt	Gevlekte Griet			x	x	(e)r
148	<i>Zeus faber</i>	Dory	Heringskönig	Zonnevis			x		(e)r
149	<i>Zoarces viviparus</i>	Eelpout	Aalmutter	Puitaal	x	x	x	x	c

## **Annex 05**

### **List of Wadden Sea bird species**





## List of Wadden Sea bird species

The table below indicates the birds species monitored in the trilateral Joint Monitoring of Migratory/Breeding Birds program to the EU Birds Directive.

Bird species are listed

- a) according EU Birds Directive Annex I/II in Special Protection Areas (SPA) of the Wadden Sea in DK, SH, HH, Nds, and NL and
- b) in the trilateral "Joint Monitoring of Migratory Birds" (JMMB) and "Joint Monitoring of Breeding Birds" (JMBB) program

Remark:

B,M,BM - bird linked as "Breeding", "Migratory" or as "Breeding and Migratory" bird to SPA.

No	Species, scientific name	SH	HH	Nds	NL	DK	JMMB JMJB	German name	Dutch name	Order	Family
1	Red-Throated Diver ( <i>Gavia stellata</i> )	M		M	M			Sternaucher	Roodkeelduiker	Gaviiformes	Gaviidae
2	Black-Throated Diver ( <i>Gavia arctica</i> )	M			M			Prachtaucher	Parelduiker	Gaviiformes	Gaviidae
3	Little Grebe ( <i>Tachybaptus ruficollis</i> )				M			Zwergtaucher	Dodaars	Podicipediformes	Podicipedidae
4	Great Crested Grebe ( <i>Podiceps cristatus</i> )				M			Haubentaucher	Fuut	Podicipediformes	Podicipedidae
5	Red-Necked Grebe ( <i>Podiceps grisegena</i> )							Rothalstaucher	Roodhalsfuut	Podicipediformes	Podicipedidae
6	Black-Necked Grebe ( <i>Podiceps nigricollis</i> )	M						Schwarzhalstaucher	Geoorde Fuut	Podicipediformes	Podicipedidae
7	Northern Fulmar ( <i>Fulmarus glacialis</i> )							Eissturmvogel	Noordse Stormvogel	Procellariiformes	Procellariidae
8	Great Cormorant ( <i>Phalacrocorax carbo</i> )	BM		BM	BM		BM	Kormoran	Aalscholver	Pelecaniformes	Phalacrocoracidae
9	Bittern ( <i>Botaurus stellaris</i> )	B		B	B	B		Rohrdommel	Roerdomp	Ciconiiformes	Ardeidae
10	Little Egret ( <i>Egretta garzetta</i> )				BM		B	Seidenreier	Kleine Zilverreiger	Ciconiiformes	Ardeidae
11	Grey Heron ( <i>Ardea cinerea</i> )	M						Graureiher	Blauwe Reiger	Ciconiiformes	Ardeidae
12	White Stork ( <i>Ciconia ciconia</i> )	B		B		B		Weißstorch	Ooievaar	Ciconiiformes	Ciconiidae
13	Eurasian Spoonbill ( <i>Platalea leucorodia</i> )	BM		BM	BM		BM	Löffler	Lepelaar	Ciconiiformes	Threskiornithidae
14	Mute Swan ( <i>Cygnus olor</i> )			M				Höckerschwan	Knobbelzwaan	Anseriformes	Anatidae
15	Bewick's Swan ( <i>Cygnus columbianus bewickii</i> )	M		M	M	M		Zwergschwan	Kleine Zwaan	Anseriformes	Anatidae
16	Whooper Swan ( <i>Cygnus cygnus</i> )	M		M		M		Singschwan	Wilde Zwaan	Anseriformes	Anatidae
17	Bean Goose ( <i>Anser fabalis</i> )				M			Saatgans	Toendrarietgans	Anseriformes	Anatidae
18	Pink-Footed Goose ( <i>Anser brachyrhynchus</i> )					M		Kurzschanbelgans	Kleine Rietgans	Anseriformes	Anatidae
19	White-Fronted Goose ( <i>Anser albifrons</i> )	M		M				Blaessgans	Kolgans	Anseriformes	Anatidae
20	Greylag Goose ( <i>Anser anser</i> )	M		M	M	M	M	Graugans	Grauwe Gans	Anseriformes	Anatidae
21	Barnacle Goose ( <i>Branta leucopsis</i> )	BM		M	M	M	BM	Nonnengans, Weißwangengans	Brandgans	Anseriformes	Anatidae
22	Brent Goose ( <i>Branta bernicla</i> )	M	M	M	M		M	Ringelgans	Rotgans	Anseriformes	Anatidae
23	Shelduck ( <i>Tadorna tadorna</i> )	BM		M	M	BM	BM	Brandgans	Bergeend	Anseriformes	Anatidae
24	Wigeon ( <i>Anas penelope</i> )	M		M	M	BM	BM	Pfeifente	Smient	Anseriformes	Anatidae
25	Gadwall ( <i>Anas strepera</i> )			B	M			Schnatterente	Krakeend	Anseriformes	Anatidae
26	Teal ( <i>Anas crecca</i> )	M		BM	M		M	Krickente	Wintertaling	Anseriformes	Anatidae
27	Mallard ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	M		M	M		M	Stockente	Wilde Eend	Anseriformes	Anatidae
28	Pintail ( <i>Anas acuta</i> )	M		M	M	BM	BM	Spießente	Pijlstaart	Anseriformes	Anatidae
29	Garganey ( <i>Anas querquedula</i> )	M		B				Knäkente	Zomertaling	Anseriformes	Anatidae
30	Shoveler ( <i>Anas clypeata</i> )	M		BM	M	M	M	Löffelente	Slobeend	Anseriformes	Anatidae
31	Scaup ( <i>Aythya marila</i> )				M			Bergente	Toppereend	Anseriformes	Anatidae
32	Common Eider ( <i>Somateria mollissima</i> )	BM		BM	BM	BM	BM	Eiderente	Eidereend	Anseriformes	Anatidae
33	Common Scoter ( <i>Melanitta nigra</i> )	M		M	M			Trauerente	Zwarte Zeeend	Anseriformes	Anatidae

34	Goldeneye ( <i>Bucephala clangula</i> )					M			Schellente	Brilduiker	Anseriformes	Anatidae
35	Smew ( <i>Mergus albellus</i> )	M							Zwergsäger	Nonnetje	Anseriformes	Anatidae
36	Red-breasted Merganser ( <i>Mergus serrator</i> )	BM			M		B		Mittelsäger	Middelste Zaagbek	Anseriformes	Anatidae
37	Goosander ( <i>Mergus merganser</i> )				M				Gänsesäger	Grote Zaagbek	Anseriformes	Anatidae
38	Red Kite ( <i>Milvus milvus</i> )								Rotmilan	Rode Wouw	Falconiformes	Accipitridae
39	White-Tailed Eagle ( <i>Haliaeetus albicilla</i> )	M			M		M		Seeadler	Zeearend	Falconiformes	Accipitridae
40	Marsh Harrier ( <i>Circus aeruginosus</i> )	B		B	B	B			Rohrweihe	Bruine Kiekendief	Falconiformes	Accipitridae
41	Hen Harrier ( <i>Circus cyaneus</i> )	B		B	B	BM	B		Kornweihe	Blauwe Kiekendief	Falconiformes	Accipitridae
42	Montagu's Harrier ( <i>Circus pygargus</i> )	B		B		B			Wiesenweihe	Grauwe Kiekendief	Falconiformes	Accipitridae
43	Rough-Legged Buzzard ( <i>Buteo lagopus</i> )						M		Rauhfußbussard	Ruigpootbuizerd	Falconiformes	Accipitridae
44	Merlin ( <i>Falco columbarius</i> )						M		Merlin	Smelleken	Falconiformes	Falconidae
45	Peregrine Falcon ( <i>Falco peregrinus</i> )	B	BM		M		M		Wanderfalke	Slechtvalk	Falconiformes	Falconidae
46	Water Rail ( <i>Rallus aquaticus</i> )			B					Wasserralle	Waterral	Gruiformes	Rallidae
47	Spotted Crake ( <i>Porzana porzana</i> )	B		B	B	B			Tüpfelsumpfhuhn	Porseleinhoen	Gruiformes	Rallidae
48	Corn Crake ( <i>Crex crex</i> )	B		B		B			Wachtelkoning	Kwartelkoning	Gruiformes	Rallidae
49	Oystercatcher ( <i>Haematopus ostralegus</i> )	BM	BM	M	M	BM	BM		Austernfischer	Scholekster	Charadriiformes	Haematopodidae
50	Black-Winged Stilt ( <i>Himantopus himantopus</i> )								Stelzenläufer	Steltkluut	Charadriiformes	Recurvirostridae
51	Avocet ( <i>Recurvirostra avosetta</i> )	BM	BM	BM	BM	BM	BM		Säbelschnäbler	Kluut	Charadriiformes	Recurvirostridae
52	Great Ringed Plover ( <i>Charadrius hiaticula</i> )	BM	BM	M	BM		BM		Sandregenpfeifer	Bontbekplevier	Charadriiformes	Charadriidae
53	Kentish Plover ( <i>Charadrius alexandrinus</i> )	BM		B	BM	BM	BM		Seeregenpfeifer	Strandplevier	Charadriiformes	Charadriidae
54	Golden Plover ( <i>Pluvialis apricaria</i> )	M	M	M	M	M	M		Goldregenpfeifer	Goudplevier	Charadriiformes	Charadriidae
55	Grey Plover ( <i>Pluvialis squatarola</i> )	M	M	M	M	M	M		Kiebitzregenpfeifer	Zilverplevier	Charadriiformes	Charadriidae
56	Northern Lapwing ( <i>Vanellus vanellus</i> )	BM		BM	M		BM		Kiebitz	Kievit	Charadriiformes	Charadriidae
57	Knot ( <i>Calidris canutus</i> )	M	M	M	M	M	M		Knutt	Kanoetstrandloper	Charadriiformes	Scolopacidae
58	Sanderling ( <i>Calidris alba</i> )	M	M	M	M	M	M		Sanderling	Drieteenstrandloper	Charadriiformes	Scolopacidae
59	Curlew Sandpiper ( <i>Calidris ferruginea</i> )	M		M	M		M		Sichelstrandläufer	Krombekstrandloper	Charadriiformes	Scolopacidae
60	Dunlin ( <i>Calidris alpina</i> )	BM	M	M	M	BM	BM		Alpenstrandläufer	Bonte Strandloper	Charadriiformes	Scolopacidae
61	Ruff ( <i>Philomachus pugnax</i> )	BM	M	M		BM	BM		Kampfläufer	Kemphaan	Charadriiformes	Scolopacidae
62	Common Snipe ( <i>Gallinago gallinago</i> )	BM		B			B		Bekassine	Watersnip	Charadriiformes	Scolopacidae
63	Black-tailed Godwit ( <i>Limosa limosa</i> )	BM		BM	M		BM		Uferschnepfe	Grutto	Charadriiformes	Scolopacidae
64	Bar-Tailed Godwit ( <i>Limosa lapponica</i> )	M		M	M	M	M		Pfuhschnepfe	Rosse Grutto	Charadriiformes	Scolopacidae
65	Whimbrel ( <i>Numenius phaeopus</i> )	M		M			M		Regenbrachvogel	Regenwulp	Charadriiformes	Scolopacidae
66	Eurasian Curlew ( <i>Numenius arquata</i> )	BM	M	BM	M	BM	BM		Großer Brachvogel	Wulp	Charadriiformes	Scolopacidae
67	Spotted Redshank ( <i>Tringa erythropus</i> )	M		M	M		M		Dunkelwasserläufer	Zwarte Ruiter	Charadriiformes	Scolopacidae
68	Common Redshank ( <i>Tringa totanus</i> )	BM		BM	M	BM	BM		Rotschenkel	Tureluur	Charadriiformes	Scolopacidae
69	Greenshank ( <i>Tringa nebularia</i> )	M		M	M	M	M		Grünschenkel	Groenpootruiter	Charadriiformes	Scolopacidae
70	Wood Sandpiper ( <i>Tringa glareola</i> )		M						Bruchwasserläufer	Bosruiter	Charadriiformes	Scolopacidae

71	Turnstone ( <i>Arenaria interpres</i> )	BM		M	M		BM	Steinwalzer	Steenloper	Charadriiformes	Scolopacidae
72	Red-Necked Phalarope ( <i>Phalaropus lobatus</i> )		M					Odinshuhnchen	Grauwe Franjepoot	Charadriiformes	Scolopacidae
73	Mediterranean Gull ( <i>Larus melanocephalus</i> )	B					B	Schwarzkopfmowe	Zwartkopmeeuw	Charadriiformes	Laridae
74	Little Gull ( <i>Larus minutus</i> )	BM			M	B	B	Zwergmowe	Dwergmeeuw	Charadriiformes	Laridae
75	Black-headed Gull ( <i>Larus ridibundus</i> )	BM		M			BM	Lachmowe	Kokmeeuw	Charadriiformes	Laridae
76	Common Gull ( <i>Larus canus</i> )	BM		M			BM	Sturmmowe	Stormmeeuw	Charadriiformes	Laridae
77	Lesser Black-backed Gull ( <i>Larus fuscus</i> )	BM		M	B		BM	Heringsmowe	Kleine Mantelmeeuw	Charadriiformes	Laridae
78	Herring Gull ( <i>Larus argentatus</i> )	BM		M			BM	Silbermowe	Zilvermeeuw	Charadriiformes	Laridae
79	Great Black-backed Gull ( <i>Larus marinus</i> )	BM		M			BM	Mantelmowe	Grote Mantelmeeuw	Charadriiformes	Laridae
80	Kittiwake ( <i>Larus tridactylus</i> )	M						Dreizehenmowe	Drietenmeeuw	<i>Larus tridactylus</i>	Laridae
81	Gull-billed Tern ( <i>Gelochelidon nilotica</i> )	B		B		B	B	Lachseeschwalbe	Lachstern	Charadriiformes	Sternidae
82	Sandwich tern ( <i>Sterna sandvicensis</i> )	BM	BM	BM	B	BM	B	Brandseeschwalbe	Grote Stern	Charadriiformes	Sternidae
83	Common Tern ( <i>Sterna hirundo</i> )	BM	BM	BM	B	BM	B	Fluseeschwalbe	Visdief	Charadriiformes	Sternidae
84	Arctic Tern ( <i>Sterna paradisaea</i> )	BM	BM	BM	B	BM	B	Kstenseeschwalbe	Noordse Stern	Charadriiformes	Sternidae
85	Little Tern ( <i>Sterna albifrons</i> )	BM	BM	BM	B	BM	B	Zwergseeschwalbe	Dwergstern	Charadriiformes	Sternidae
86	Black Tern ( <i>Chlidonias niger</i> )	B	M		M	B		Trauerseeschwalbe	Zwarte Stern	Charadriiformes	Sternidae
87	Guillemot ( <i>Uria aalge</i> )	M						Trottellumme	Zeekoet	Charadriiformes	Alcidae
88	Razorbill ( <i>Alca torda</i> )	M						Tordalk	Alk	Charadriiformes	Alcidae
89	Short-eared Owl ( <i>Asio flammeus</i> )	B	B	B	B	BM	B	Sumpfohreule	Velduil	Strigiformes	Strigidae
90	Kingfisher ( <i>Alcedo atthis</i> )							Eisvogel	Ijsvogel	Coraciiformes	Alcedinidae
91	Wood Lark ( <i>Lullula arborea</i> )		M					Heidelerche	Boomleeuwerik	Passeriformes	Alaudidae
92	Sky Lark ( <i>Alauda arvensis</i> )			B				Feldlerche	Veldleeuwerik	Passeriformes	Alaudidae
93	Shore (Horned) Lark ( <i>Eremophila alpestris</i> )						M	Ohrenlerche	Strandleeuwerik	Passeriformes	Alaudidae
94	Meadow Pipit ( <i>Anthus pratensis</i> )							Wiesenpieper	Graspieper	Passeriformes	Motacillidae
95	Blue-Headed Wagtail ( <i>Motacilla flava</i> )			B				Schafstelze	Gele Kwikstaart	Passeriformes	Motacillidae
96	Bluethroat ( <i>Luscinia svecica</i> )	B		B		B		Blaukelchen	Blauwborst	Passeriformes	Muscicapidae
97	Whinchat ( <i>Saxicola rubetra</i> )			B	B			Braunkelchen	Paapje	Passeriformes	Muscicapidae
98	Stonechat ( <i>Saxicola torquata</i> )				B			Schwarzkehlchen	Roodborsttapuit	Passeriformes	Muscicapidae
99	Wheatear ( <i>Oenanthe oenanthe</i> )			B	B			Steinschmatzer	Tapuit	Passeriformes	Muscicapidae
100	Savi's Warbler ( <i>Locustella luscinioides</i> )			B				Rohrschwirl	Snor	Passeriformes	Sylviidae
101	Sedge Warbler ( <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> )			B	B			Schilfrohrsanger	Rietzanger	Passeriformes	Sylviidae
102	Red-Breasted Flycatcher ( <i>Ficedula parva</i> )		M					Zwergschnapper	Kleine Vliegenvanger	Passeriformes	Muscicapidae (Muscicapinae)
103	Bearded Tit ( <i>Panurus biarmicus</i> )							Bartmeise	Baardmannetje	Passeriformes	Timaliidae
104	Red-Backed Shrike ( <i>Lanius collurio</i> )				B			Neuntoter	Grauwe Klauwier	Passeriformes	Laniidae
105	Twite ( <i>Carduelis flavirostris</i> )						M	Berghanfling	Frater	Passeriformes	Fringillidae
106	Snow Bunting ( <i>Plectrophenax nivalis</i> )						M	Schneeammer	Sneeuwgorz	Passeriformes	Emberizidae

## **Annex 06**

### **List of endemic saltmarsh species**



## List of endemic saltmarsh species

The table below lists 271 endemic species in the saltmarshes of the nominated property. A selection of a bibliography in English language with regard to the endemites is given for further information.

ANDRESEN, H., BAKKER, J.P., BRONGERS, M., HEYDEMANN, B. & IRMLER, U. (1990): Long-term changes of salt marsh communities by cattle grazing. *Vegetatio*, 89, 137-148.

DESENDER, K. (1985): Wing polymorphism and reproductive biology in the halobiont Carabid-Beetle *Pogonus chalceus* (Marsham) (Coleoptera, Carabidae). *Biol. Jb. Dodonaea* 53, 89-100.

FOSTER, W.A. & TREHERNE, J.E. (1975): The distribution of an intertidal Aphid, *Pemphigus trehernei* FOSTER, on marine saltmarshes. *Oecologia* 21, 141-155.

FOSTER, W.A. (1983): Activity rhythms and the tide in a saltmarsh beetle *Dicheirotrichus gustavi*. *Oecologia* 60, 111-113.

HEMMINGA, M.A. und VAN SOELEN, J. (1988): Estuarine gradients and the growth and development of *Agapanthia villosiviridescens* (Coleoptera), a stem-borer of the salt marsh halophyte *Aster tripolium*. *Oecologia* 77, 307-312.

MEYER, H., FOCK, H., HAASE, A., REINKE, H.-D. & TULOWITZKI, I. (1995): Structure of the invertebrate fauna in salt marshes of the Wadden Sea coast of Schleswig-Holstein influenced by sheep-grazing. - *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 49: 563-589; Hamburg. [D: SH; eco]

REINKE, H.-D., MEYER, H. (1999): Monitoring of the evertbrate fauna in Wadden Sea salt marshes. - *Senckenbergiana Maritima* 29 (Supplement): 127-133., Frankfurt am Main.

SOELEN, J., VAN & MARKUSSE, M.M. (1983): Notes on the distribution of some insect species in the stems of *Aster tripolium* L (Compositae). - *Ent. Berichten Amsterdam* 43: 124-127.

WYATT, T.D. & FOSTER, W.A. (1988): Distribution and abundance of the intertidal saltmarsh beetle *Bledius spectabilis*. - *Ecological Entomology* 13: 453-464.



Order	Family	Species	Salt-typ
Gastropoda		Assimineia grayana (Fleming)	hal-1
Gastropoda		Hydrobia ulvae (Pennant)	hal-1
Gastropoda		Limapontia capitata Müller	hal-1
Gastropoda		Ovatella myosotis (Draparnaud)	hal-1
Crustacea		Corophium volutator (Pallas)	hal-1
Crustacea		Orchestia gammarellus Pallas	hal-1
Oribatei	Oribatei	Ameronothrus nigrofemoratus	hal-1
Oribatei	Oribatei	Ameronothrus schneideri (Oudemanns)	hal-1
Oribatei	Oribatei	Hermannia subglabra Berlese	hal-1
Oribatei	Oribatei	Oribatella arctica litoralis Strenzke	hal-1
Oribatei	Oribatei	Punctoribates quadrivertex (Halbert)	hal-1
Gamasina	Gamasina	Leiioseicus salinus (Halbert)	hal-1
Gamasina	Gamasina	Parasitus trouessarti (Berlese)	hal-1
Gamasina	Gamasina	Dendrolaelaps halophilus (Willmann)	hal-1
Collembola	Collembola	Archisotoma pulchella (Moniez)	hal-1
Collembola	Collembola	Folsomia sexoculata (Tullberg)	hal-1
Collembola	Collembola	Isotoma maritima (Tullberg)	hal-1
Collembola	Collembola	Onychiurus debilis (Moniez)	hal-1
Araneae	Dictynidae	Argenna patula Simon	hal-1
Araneae	Linyphiidae	Allomengea scopigera	hal-2
Araneae	Linyphiidae	Baryphyma duffeyi (Millidge)	hal-1
Araneae	Linyphiidae	Ceratinopsis sativa (Simon)	hal-2
Araneae	Linyphiidae	Erigone arctica (White)	hal-2
Araneae	Linyphiidae	Erigone longipalpis (Sundevall)	hal-2
Araneae	Linyphiidae	Erigone vagans (Audouin)	hal-2
Araneae	Linyphiidae	Hypomma bituberculatum (Wider)	hal-3
Araneae	Linyphiidae	Hypselistes jacksoni (O.P.Cambridge)	hal-2
Araneae	Linyphiidae	Oedothorax retusus (Westring)	hal-2
Araneae	Linyphiidae	Porrhomma microphthalmum (O.P.Cambridge)	hal-2
Araneae	Linyphiidae	Silometopus ambiguus (O.P.Cambridge)	hal-1
Araneae	Linyphiidae	Silometopus curtus (Simon)	hal-1-2
Araneae	Linyphiidae	Silometopus incurvatus (O.P.Cambridge)	hal-1
Araneae	Linyphiidae	Silometopus reussi (Thorell)	hal-2
Araneae	Linyphiidae	Walckenaeria vigilax (Blackwell)	hal-2
Araneae	Lycosidae	Pardosa purbeckesis (O.P.Cambridge)	hal-1
Araneae	Theridiidae	Robertus heydemanni Wiehle	hal-1
Araneae	Theridiidae	Enoplognatha mordax (Thorell)	hal-2
Araneae	Thomisidae	Ozyptila westringi	hal-1
Coleoptera	Apionidae	Pseudaplemonus limonii Kirby	hal-1
Coleoptera	Cantharidae	Cantharis fulvicillis F.	hal-2
Coleoptera	Cantharidae	Cantharis rufa var. darwiniana Sharp.	hal-1
Coleoptera	Carabidae	Acupalpus elegans (Dejean)	hal-1
Coleoptera	Carabidae	Agonum monachum (Duftschmidt) [= atratum Duftsch.]	hal-1
Coleoptera	Carabidae	Amara convexiuscula (Marsham)	hal-2
Coleoptera	Carabidae	Amara ingenua (Duftschmidt)	hal-2
Coleoptera	Carabidae	Amara strenua Zimmermann	hal-1
Coleoptera	Carabidae	Anisodactylus poeciloides (Stephens)	hal-1
Coleoptera	Carabidae	Bembidion aeneum Germar	hal-1
Coleoptera	Carabidae	Bembidion ephippium Germar	hal-1
Coleoptera	Carabidae	Bembidion fumigatum Duftschmidt	hal-2
Coleoptera	Carabidae	Bembidion iricolor Bedel	hal-1
Coleoptera	Carabidae	Bembidion lunatum (Duftschmidt)	hal-2-3
Coleoptera	Carabidae	Bembidion lunulatum (Geoffroy)	hal-2-3
Coleoptera	Carabidae	Bembidion maritimum (Stephens)	hal-2
Coleoptera	Carabidae	Bembidion minimum (Fabricius) [= Bembidion pusillum Gyllenhal]	hal-2
Coleoptera	Carabidae	Bembidion normannum Dejean	hal-1
Coleoptera	Carabidae	Bembidion pallidipenne (Illiger)	hal-1

Coleoptera	Carabidae	<i>Bembidion cruciatum polonicum</i> Müller	hal-2
Coleoptera	Carabidae	<i>Bembidion saxatile</i> Gyllenhal	hal-2
Coleoptera	Carabidae	<i>Bembidion tenellum</i> Erichson	hal-1
Coleoptera	Carabidae	<i>Cicindela maritima</i> Dejean	hal-1
Coleoptera	Carabidae	<i>Cillenus lateralis</i> (Leach)	hal-1
Coleoptera	Carabidae	<i>Dicheirotrichus gustavii</i> Crotch	hal-1
Coleoptera	Carabidae	<i>Dyschirius chalceus</i> Erichson	hal-1
Coleoptera	Carabidae	<i>Dyschirius impunctipennis</i> Dawson	hal-2
Coleoptera	Carabidae	<i>Dyschirius obscurus</i> Gyllenhal	hal-2
Coleoptera	Carabidae	<i>Dyschirius salinus</i> Schaum	hal-1
Coleoptera	Carabidae	<i>Pogonus chalceus</i> (Marsham)	hal-1
Coleoptera	Carabidae	<i>Pogonus luridipennis</i> (Germar)	hal-1
Coleoptera	Carabidae	<i>Tachys scutellaris</i> Stephens	hal-1
Coleoptera	Carabidae	<i>Tachys scutellaris</i> Stephens	hal-1
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Agapanthia villosoviridescens</i> (de Geer)	hal-2-3
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Longitarsus plantagomaritimus</i> Degeer	hal-1
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Phaedon concinnus</i> Stephens	hal-1
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinellia undecimpunctata tripunctata</i> Linne	hal-2
Coleoptera	Curculionidae	<i>Limnobaris dolorosa</i> (Goeze) (= <i>pilistriata</i> Steph.)	hal-2-3
Coleoptera	Curculionidae	<i>Mecinus collaris</i> Germar	hal-2
Coleoptera	Curculionidae	<i>Pelenomus zumpti</i> Wagner	hal-1
Coleoptera	Curculionidae	<i>Polydrusus pulchellus</i> Stephens	hal-1
Coleoptera	Curculionidae	<i>Trichosirocalus thalhammeri</i> (Grenier)	hal-1
Coleoptera	Heteroceridae	<i>Heterocerus flexuosus</i> Stephens	hal-1
Coleoptera	Heteroceridae	<i>Heterocerus fossor</i> Kiesenwetter	hal-1
Coleoptera	Heteroceridae	<i>Heterocerus hispidulus</i>	hal-2-3
Coleoptera	Heteroceridae	<i>Heterocerus maritimus</i> Guérin	hal-1
Coleoptera	Hydraenidae	<i>Ochthebius auriculatus</i> Rey	hal-1
Coleoptera	Hydraenidae	<i>Ochthebius dilatatus</i> Stephens	hal-1
Coleoptera	Hydraenidae	<i>Ochthebius marinus</i> (Paykull)	hal-1
Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Cercyon depressus</i> (Stephens)	hal-1
Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Cercyon litoralis</i> (Gyllenhal)	hal-1
Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Enochrus bicolor</i> (F.)	hal-2
Coleoptera	Malachiidae	<i>Anthocomus coccineus</i> (Schaller) [= <i>rufus</i> Herbst]	hal-2
Coleoptera	Ptiliidae	<i>Ptenidium fuscicorne</i> Erichson	hal-2
Coleoptera	Scirtidae	<i>Cyphon laevipennis</i> Tournier [= <i>phragmiteticola</i> Nyholm]	hal-2
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Amischa analis</i> Gray.	hal-2-3
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Atheta orbata</i> (Erichson)	hal-2-3
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Atheta vestita</i> Gray.	hal-1
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Bledius bicornis</i> (Germar)	hal-1
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Bledius opacus</i> (Block)	hal-2-3
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Bledius spectabilis</i> Kraatz	hal-1
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Bledius tricornis</i> (Herbst)	hal-1-2
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Brundinia marina</i> (Mulsant & Rey) [= <i>Atheta</i> ]	hal-1
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Cafius xantholoma</i> Gravenhorst	hal-1
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Carpelimus foveolatus</i> (Sahlberg)	hal-2
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Carpelimus halophilus</i> (Kiesenwetter)	hal-2
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Carpelimus schneideri</i> (Gangelbauer)	hal-1-2
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Diglotta submarina</i> Faim. & Lab.	hal-1
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Halobrecta flavipes</i> Thompson	hal-1
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Halobrecta puncticeps</i> (Thompson)	hal-1
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Micalymma marinum</i> (Ström)	hal-1
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Omalius riparium</i> Thompson	hal-1
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Oxypoda brachyptera</i> (Stephens)	hal-2-3
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Oxypoda exoleta</i> Erichson [= <i>bavaria</i> , <i>hütheri</i> Scheerp.]	hal-2
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Quedius simplicifrons</i> Fairmaire [= <i>hispanicus</i> Bernhauer]	hal-1
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Tomoglossa heydemanni</i> Lohse	hal-1
Lepidoptera	Cochylidae	<i>Phalonidia affinitana</i> (Douglas)	hal-1
Lepidoptera	Cochylidae	<i>Phalonidia vectisana</i> (Humphreys & Westwood)	hal-2

Lepidoptera	Coleophoridae	<i>Coleophora adjunctella</i> Hodkinson	hal-1
Lepidoptera	Coleophoridae	<i>Coleophora artemisiella</i> Scott	hal-2
Lepidoptera	Coleophoridae	<i>Coleophora asteris</i> Mühlig	hal-1
Lepidoptera	Coleophoridae	<i>Coleophora atriplicis</i> Meyrick	hal-1
Lepidoptera	Coleophoridae	<i>Coleophora moeniabella</i> Stainton	hal-1
Lepidoptera	Coleophoridae	<i>Coleophora salicorniae</i> Wocke	hal-1
Lepidoptera	Coleophoridae	<i>Coleophora simillimella</i> Fuchs	hal-2
Lepidoptera	Coleophoridae	<i>Coleophora suaedivora</i> Meyrick	hal-1
Lepidoptera	Coleophoridae	<i>Goniodoma limoniella</i>	hal-1
Lepidoptera	Elachistidae	<i>Elachista scirpi</i> (Stainton)	hal-1
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Aristotelia brizella</i>	hal-2
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Monochroa tetragonella</i> (Stainton)	hal-1
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Scrobipalpa instabiella</i> (Douglas)	hal-1
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Scrobipalpa nitentella</i> (Fuchs)	hal-1
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Scrobipalpa obsoletella</i> (F. v. Röslerstamm)	hal-2
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Scrobipalpa plantaginella</i>	hal-1
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Scrobipalpa salinella</i>	hal-1
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Scrobipalpa samadensis</i> (Pfaff.)	hal-1
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Scrobipalpa strangei</i> (E. Hering)	hal-1
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Xystophora gudmanni</i> Larsen	hal-1
Lepidoptera	Geometridae	<i>Scopula emutaria</i> Hbn. [= <i>Acidalia emutaria</i> ]	hal-1
Lepidoptera	Lyonetiidae	<i>Bucculatrix maritima</i> (Stainton)	hal-1
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Apamea oblonga</i> (Hayworth)	hal-2
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Amphipoea (Mythimna) fucosa</i> (Freyer)	hal-2
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Mythimna favicolor</i> (Barret)	hal-1
Lepidoptera	Pterophoridae	<i>Agdistis benneti</i> Curt.	hal-1
Lepidoptera	Pyalidae	<i>Pediarsia aridella</i> (Thenberg)	hal-1
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Bactra robustana</i> (Christoph)	hal-1
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Eucosoma krygeri</i> Rebel	hal-1
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Eucosoma maritima</i> (Humphreys & Westwood)	hal-2
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Eucosoma tripoliana</i> (Barret)	hal-1
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Lobesia litoralis</i> (Humphreys & Westwood)	hal-2
Rhynchota-Aphidoidea	Aphididae	<i>Aphis tripolii</i> Laing, 1920	hal-1
Rhynchota-Aphidoidea	Aphididae	<i>Chaitaphis suaedae</i> (Mimeur)	hal-1
Rhynchota-Aphidoidea	Aphididae	<i>Coloradoa (Lidaja) heizei</i> (Börner, 1952) / Börner, 1952	hal-1
Rhynchota-Aphidoidea	Aphididae	<i>Hayhurstia atriplicis</i>	hal-2
Rhynchota-Aphidoidea	Aphididae	<i>Macrosiphoniella asteris</i> (Walker, 1849)	hal-1
Rhynchota-Aphidoidea	Aphididae	<i>Macrosiphoniella pulvera</i> (Walker, 1848)	hal-1
Rhynchota-Aphidoidea	Aphididae	<i>Staticobium limonii</i> (Contarini, 1847)	hal-1
Rhynchota-Aphidoidea	Callaphididae	<i>Juncobia leegei</i> (Börner, 1930)	hal-2
Rhynchota-Aphidoidea	Chaitophoridae	<i>Atheroides brevicornis</i> Laing	hal-2
Rhynchota-Aphidoidea	Chaitophoridae	<i>Sipha litoralis</i> (Walker)	hal-1
Rhynchota-Aphidoidea	Pemphigidae	<i>Geoica utricularia</i> (Passerini, 1856) sensu Mordvilko, 1935	hal-1
Rhynchota-Aphidoidea	Pemphigidae	<i>Aploneura lentisci</i> (Passerini)	hal-2
Rhynchota-Aphidoidea	Pemphigidae	<i>Pemphigus trehernei</i> Foster	hal-1
Diptera-Nematocera	Cecidomyiidae	<i>Jaapiella schmidti</i> (RÜBSAAMEN, 1912)	hal-1
Diptera-Nematocera	Cecidomyiidae	<i>Mayetiola agrostivora</i> MEYER, 1985	hal-2

Diptera- Nematocera	Cecidomyiidae	Mayetiola puccinelliae MEYER, 1980	hal-1
Diptera- Nematocera	Cecidomyiidae	Procystiphora gerardii MEYER, 1980	hal-1
Diptera- Nematocera	Cecidomyiidae	Rhopalomyia florum (KIEFFER, 1890)	hal-1
Diptera- Nematocera	Limoniidae	Symplecta hybrida (Meigen)	hal-2
Diptera- Nematocera	Limoniidae	Symplecta stictica (Meigen)	hal-1-2
Diptera- Brachycera	Agromyzidae	Amauromyza luteiceps (HENDEL, 1920)	hal-1
Diptera- Brachycera	Agromyzidae	Cerodontha fasciata (STROBL, 1880)	hal-1
Diptera- Brachycera	Agromyzidae	Cerodontha suturalis (HENDEL, 1931)	hal-1
Diptera- Brachycera	Agromyzidae	Chromatomyia asteris (= Phytomyza) (HENDEL, 1934)	hal-1
Diptera- Brachycera	Agromyzidae	Liriomyza angulicornis (MALLOCH, 1918)	hal-1
Diptera- Brachycera	Agromyzidae	Liriomyza cicerina (RONDANI, 1875)	hal-2
Diptera- Brachycera	Agromyzidae	Liriomyza gudmanni HERING, 1928	hal-1
Diptera- Brachycera	Agromyzidae	Liriomyza latipalpis HENDEL, 1920	hal-1
Diptera- Brachycera	Agromyzidae	Melanagromyza tripolii SPENCER, 1957	hal-1
Diptera- Brachycera	Agromyzidae	Metopomyza junci VON TSCHIRNHAUS, 1981	hal-1
Diptera- Brachycera	Agromyzidae	Napomyza maritima VON TSCHIRNHAUS, 1981	hal-1
Diptera- Brachycera	Agromyzidae	Napomyza tripolii SPENCER, 1966	hal-1
Diptera- Brachycera	Agromyzidae	Ophiomyia ononidis SPENCER, 1966	hal-2
Diptera- Brachycera	Agromyzidae	Phytomyza euphrasiae KALTENBACH, 1860	hal-2
Diptera- Brachycera	Agromyzidae	Phytomyza isais HERING, 1936	hal-2
Diptera- Brachycera	Agromyzidae	Phytomyza plantaginis ROBIN.-DESVOIDY, 1851	hal-1
Diptera- Brachycera	Anthomyiidae	Pegomya betae atriplicis (CURTIS, 1847)	hal-1
Diptera- Brachycera	Chloropidae	Aphanotrigonum fasciellum (ZETTERSTEDT, 1855)	hal-1
Diptera- Brachycera	Chloropidae	Aphanotrigonum femorellum COLLIN, 1946	hal-1
Diptera- Brachycera	Chloropidae	Aphanotrigonum femorellum COLLIN, 1946	hal-1
Diptera- Brachycera	Chloropidae	Chlorops calceatus MEIGEN, 1830	hal-1
Diptera- Brachycera	Chloropidae	Dicraeus fennicus DUDA, 1933	hal-1
Diptera- Brachycera	Chloropidae	Elachiptera cornuta (FALLÉN, 1820)	hal-1
Diptera- Brachycera	Chloropidae	Eribolus slesvicensis BECKER, 1910	hal-1
Diptera- Brachycera	Chloropidae	Eurina lurida MEIGEN, 1830	hal-1
Diptera- Brachycera	Chloropidae	Incertella (= Tropicoscinis) junci n.sp. VON TSCHIRNHAUS, 1981	hal-1

Diptera- Brachycera	Chloropidae	<i>Incertella</i> (= <i>Tropidoscinis</i> ) <i>triglochinitidis</i> n.sp. VON TSCHIRNHAUS, 1981	hal-1
Diptera- Brachycera	Chloropidae	<i>Melanum laterale</i> (HALIDAY, 1833)	hal-1
Diptera- Brachycera	Chloropidae	<i>Meromyza nigriventris</i> MACQUART, 1835	hal-2
Diptera- Brachycera	Chloropidae	<i>Meromyza puccinelliae</i> n.sp. VON TSCHIRNHAUS, 1981	hal-1
Diptera- Brachycera	Chloropidae	<i>Microcercis</i> (= <i>Tropidoscinis</i> ) <i>zuercheri</i> (DUDA, 1933)	hal-1
Diptera- Brachycera	Chloropidae	<i>Microcercis trigonella</i> (= <i>Oscinella</i> ) (DUDA, 1933)	hal-1
Diptera- Brachycera	Chloropidae	<i>Oscinimorpha albisetosa</i> (DUDA, 1932)	hal-1
Diptera- Brachycera	Chloropidae	<i>Oscinimorpha albisetosa</i> (DUDA, 1932)	hal-1
Diptera- Brachycera	Chloropidae	<i>Pseudopachychaeta approximatonervis</i> (ZETTERSTEDT, 1848)	hal-1
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Aphrosylus mitis</i> Verrall, 1912	hal-1
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Asyndetus longicornis</i> Negrobov, 1973	hal-1
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Campsicnemus armatus</i> (Zetterstedt, 1849)	hal-2
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Campsicnemus magius</i> (Loew, 1845)	hal-1
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Dolichopus clavipes</i> Haliday, 1832	hal-1
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Dolichopus diadema</i> Haliday, 1832	hal-1
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Dolichopus latipennis</i> Fallén, 1823	hal-2
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Dolichopus plumipes</i> (Scopoli, 1763)	hal-2-3
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Dolichopus sabinus</i> Haliday, 1838	hal-1
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Dolichopus signifer</i> Haliday, 1838	hal-2
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Dolichopus strigipes</i> Verrall, 1875	hal-2
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Hydrophorus oceanus</i> (Macquart, 1838)	hal-1
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Hydrophorus praecox</i> (Lehmann, 1822)	hal-2
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Machaerium maritimae</i> Haliday, 1832	hal-1
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Medetera micacea</i> Loew, 1857	hal-2-3
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Melanostolus nigricilius</i> (Loew, 1871)	hal-2
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Micromorphus albipes</i> (Zetterstedt, 1843)	hal-1-2
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Muscidideicus praetextatus</i> (Haliday, 1855)	hal-1
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Orthoceratium lacustre</i> (Scopoli, 1763)	hal-1
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Poecilobothrus regalis</i> (Meigen, 1824)	hal-2
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Rhaphium consobrinum</i> Zetterstedt, 1843	hal-2
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	<i>Rhaphium riparium</i> (Meigen, 1824)	hal-1-2

Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	Schoenophilus versutus (Haliday, 1851)	hal-2
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	Sciapus maritimus Becker, 1918	hal-1
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	Sympycnus desoutteri Parent, 1925	hal-2-3
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	Syntormon filiger Verrall, 1912	hal-2
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	Syntormon pallipes (Fabricius, 1794)	hal-2-3
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	Syntormon rufipes	hal-2
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	Thinophilus flavipalpis (Zetterstedt, 1843)	hal-1
Diptera- Brachycera	Dolichopodidae	Thinophilus ruficornis (Haliday, 1838)	hal-1-2
Diptera- Brachycera	Empididae	Hilara lundbecki Frey, 1913	hal-1
Diptera- Brachycera	Empididae	Rhamphomyia (Pararhamphomyia) simplex Zetterstedt, 1849	hal-1
Diptera- Brachycera	Hybotidae	Chersodromia cursitans (Zetterstedt, 1819)	hal-2
Diptera- Brachycera	Hybotidae	Chersodromia speculifera Walker, 1851	hal-1
Diptera- Brachycera	Hybotidae	Crossopalpus curvipes (Meigen, 1822)	hal-2
Diptera- Brachycera	Hybotidae	Stilpon nubilus Collin, 1926	hal-2
Diptera- Brachycera	Stratiomyidae	Nemotelus notatus Zetterstedt	hal-1
Diptera- Brachycera	Stratiomyidae	Nemotelus uliginosus (Linne)	hal-1
Diptera- Brachycera	Syrphidae	Eristalinus sepulchralis (L.)	hal-1
Diptera- Brachycera	Syrphidae	Lathyrrophthalmus aeneus	hal-1
Diptera- Brachycera	Tephritidae	Ensina sonchi (LINNÉ, 1767)	hal-1
Diptera- Brachycera	Tephritidae	Paroxyna plantaginis (HALIDAY, 1883)	hal-1
Heteroptera	Miridae	Exolygus maritimus Wagner	hal-2
Heteroptera	Miridae	Conostethus friscus Wagner	hal-1
Heteroptera	Miridae	Melanotrichus moncreaffi D.Sc. [Ortholygus]	hal-1
Heteroptera	Miridae	Melanotrichus rubidus (Puton) [Ortholygus]	hal-1
Heteroptera	Miridae	Plioapterus litoralis Wagner [Plagiognathus]	hal-1
Heteroptera	Tingidae	Agramma confusa (Puton)	hal-1
Heteroptera	Saldidae	Chartoscirta elegantula (Fallen)	hal-2-3
Heteroptera	Saldidae	Chiloxanthus pilosus (Fallen)	hal-1-2
Heteroptera	Saldidae	Chiloxanthus setulosus	hal-1-2
Heteroptera	Saldidae	Halosalda lateralis (Fallen)	hal-1
Heteroptera	Saldidae	Salda littoralis (Linne)	hal-2-3
Heteroptera	Saldidae	Saldula pallipes (Fabricius)	hal-2-3
Heteroptera	Saldidae	Saldula palustris (Douglas & Scott)	hal-1
Heteroptera	Saldidae	Saldula pilosella (Thomson)	hal-2-3
Heteroptera	Saldidae	Saldula saltatoria (L.)	hal-2-3
Auchenorrhyncha	Cicadellidae	Anoscopus limicola (=Aphrodes li. W.Wa.37) (Edwards, 1908)	hal-1
Auchenorrhyncha	Cicadellidae	Arthaldeus pascuellus (Fallén, 1826)	hal-2-3
Auchenorrhyncha	Cicadellidae	Cicadula (Cicadula) quadrinotata (Fabricius, 1794)	hal-2-3
Auchenorrhyncha	Cicadellidae	Conosanus obsoletus (Kirschbaum, 1858)	hal-2-3
Auchenorrhyncha	Delphacidae	Delphax pulchellus (Curtis, 1833)	hal-2-3

Auchenorrhyncha	Cicadellidae	Eupteryx artemisiae (Kirschbaum, 1868) [Poliopterus litoralis]	hal-1
Auchenorrhyncha	Cicadellidae	Macrosteles (Macrosteles) horvathi (W. Wagner, 1935)	hal-1-2
Auchenorrhyncha	Cicadellidae	Macrosteles (Macrosteles) sordidipennis (Stal, 1858)	hal-2
Auchenorrhyncha	Cicadellidae	Paramesus obtusifrons (Stal, 1853)	hal-1
Auchenorrhyncha	Cicadellidae	Psammotettix putoni (= Deltoc. halophilus Edw.24) (Then, 1898)	hal-1
Auchenorrhyncha	Cicadellidae	Stroggylocephalus agrestis (Falle'n, 1806)	hal-2-3

## **Annex 09**

### **Bibliography**





## Bibliography

A list of main references for the nomination of the Dutch-German Wadden Sea as World Heritage Site is provided in this Annex.

- Abt, K.F., 2002. Phänologie und Populationsdynamik des Seehundes *Phoca vitulina* im Wattenmeer: Grundlagen zur Messung von Statusparametern. Ph.D thesis, Universität Kiel. Büsum, Berichte des Forschungs- und Technologiezentrums der Universität Kiel Nr. 24, pp.117.
- Abt, K.F., Hoyer, N., Koch, L. and Adelung, D., 2002. The dynamics of grey seals *Halichoerus grypus* off Amrum in the south-eastern North Sea - evidence of an open population. *J. Sea Res.* 47, 55–67.
- Addink, M.J. and Smeenk, C., 1999. The harbour porpoise *Phocoena phocoena* in Dutch coastal waters: analysis of stranding records for the period 1920-1994. *Lutra* 41, 55-80.
- Adolph, W., Jaklin, S., Meemken, M. and Michaelis, H., 2003. Die Seegrassbestände der niedersächsischen Watten 2000-2002. Niedersächsisches Landesamt Ökologie, Forschungsstelle Küste, Norderney, Germany.
- Aken, H.M. van, 2003. 140 years of daily observations in a tidal inlet (Marsdiep). *ICES Mar Sci Symp* 219: 359-361.
- Åkerman, J.E. and Smit, T., 2003. Effect directed assessment in the water phase of Wadden Sea and Ems-Dollard: a pilot study. (in Dutch). Internal document RIKZ/AB/2003.607x.
- Åkerman, J.E., Klamer, J.C., Schipper, C., Bakker, J.F., Bellert, B. and Pijnenburg, A.M.C.M., 2004. Newly emerging compounds in the North Sea and Dutch Coastal Zone in 2003. (in Dutch, English summary). RIKZ report RIKZ/2004.040, December 2004.
- Amterne Vadehavssamarbejde, 2003. Vadehavet 2002. Vandmiljø overvågning. Amternes Vadehavssamarbejde, Ribe Amt, Sønderjyllands Amt, Denmark, pp. 220.
- Amterne Vadehavssamarbejde, 2004. Vadehavet 2003, Vandmiljø overvågning. Amternes Vadehavssamarbejde, Ribe Amt, Sønderjyllands Amt, Denmark, pp. 255.
- Andresen, H., Bakker, J.P., Brongers, M., Heydemann, B. and Irmiler, U., 1990. Long-term changes of salt marsh communities by cattle grazing. *Vegetatio* 89: 137-148.
- Anonymous, 2003. Results Scientific Research EVA II – Public version. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Directie Visserij, Den Haag pp. 37.
- Armonies, W. and Reise, K., 1999. On the population development of the introduced razor clam *Ensis americanus* near the island of Sylt (North Sea). *Helgoländer Meeresunters.* 52, 291-300.
- Armonies, W., 2001. What an introduced species can tell us about the spatial extension of benthic populations. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 209, 289-294.
- Armonies, W., Herre, E. and Sturm, M., 2001. Effects of the severe winter 1995/96 on the benthic macrofauna of the Wadden Sea and the coastal North Sea near the island of Sylt. *Helgol. Mar. Res.* 55: 170-175.
- Asbirk, S. and Pitter, E. (eds.), 2005. Handlingsplan for truede engfugle 2005. Skov- og Naturstyrelsen (also available online: [www.skovognatur.dk](http://www.skovognatur.dk)).

- Asmuth, J.R., von and Tolman, M., 1996. Schiermonnikoog, vegetatiekartering. Meetkundige Dienst, Rijkswaterstaat.
- Atrill, M.J. and Power, M. 2002. Climatic influence on a marine fish assemblage. *Nature* 417: 275-278.
- Austin, G. and Rehfisch, M.M., 2005. Shifting non-distributions of migratory fauna in relation to climate change. *Global Change Biology* 11, 31-38.
- Averbeck, C., M. Korsch, G. Vauk & J. Wilke, 1993. Seevögel als Ölopfer.-Umweltbundesamt, Wasser Forschungsbericht 102 04 414, Norddeutsche Naturschutzakademie, pp. 58.
- Bairlein, F. and Hüppop, O., 2004. Migratory fuelling and global climate change. *Advances Ecol. Research* 35, 33-47.
- Bairlein, F. and Exo, K.-M., 2007. Climate change and migratory waterbirds in the Wadden Sea. In Reineking, B. and Südbeck, P. (Eds.). *Seriously declining trends in migratory waterbirds: Causes-Concerns-Consequences*. Proceedings of the International Workshop on 31 August 2006 in Wilhelmshaven, Germany. Wadden Sea Ecosystems No. 23. Common Wadden Sea Secretariat, Wadden Sea National Park of Lower Saxony, Institute of Avian Research, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany, p. 43 – 52.
- Bakker, C., 2005. Key process in restoration of wet dune slacks. Ph. D. thesis, Rijksuniversiteit Groningen, pp. 153.
- Baker, J.M., 1983. Impact of Oil Pollution on Living Resources. *The Environmentalist* 3, Suppl. No. 4.
- Bakker, J.F., Bartelds, W., Becker, P.H., Bester K., Dijkhuizen, D., Frederiks, B., Reineking, B., 1999. Marine Chemistry. In: Jong, F. de, Bakker, J.F., van Berkel, C.J.M., Dankers, N.M.J.A., Dahl, K., Gätje, C., Marencic, H. and Potel, P. (Eds.), 1999 Wadden Sea Quality Status Report. Wadden Sea Ecosystem No. 9. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Quality Status Report Group. Wilhelmshaven.
- Bakker, J.P., Esselink, P., Dijkema, K.S., van Duin, W.E. and de Jong, D.J., 2002. Restoration of salt marshes in The Netherlands. *Hydrobiologia* 478: 29-51.
- Bakker, J.P., Bos, D., Stahl, J., de Vries, Y. and Jensen, A., 2003b. Biodiversität und Landnutzung in Salzwiesen. *Nova Acta Leopoldina NF 87, 328: 163-194*.
- Bakker, J.P., D. Bos and De Vries, Y., 2003a. To graze or not to graze: that is the question. In: Wolff, W.J., Essink, K., Kellerman, A. and Van Leeuwe, M.A. (Eds.). *Proceedings of the 10th International Scientific Wadden Sea Symposium*, pp. 67-88. Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries and Department of Marine Biology, University of Groningen.
- Bakker, J.P., Kuijper, D.P.J., van Wijnen, H.J., de Groot, A.V. and de Vries, Y., 2004. Spatio-temporal variation in surface elevation changes in back barrier salt marshes in the Wadden Sea. *Geografisk Tidsskrift* (in press).
- Bakker, J.P. and Piersma, T., 2005. Restoration of intertidal flats and tidal salt marshes. In: *Restoration ecology. The New Frontier*. Edited by Andel, J. van and Aronson, J., Blackwell Science, Oxford. pp. 174-192.
- Bakker, N.J., 1998. Vegetatiekartering van natuurgebied Ameland. BuroBakker.
- Bakker, N.J., 1999. Vegetatiekartering van natuurgebied Terschelling. BuroBakker.
- Bakker, T.W.M., Klijjn, J.A., and Zadelhoff, F.J., van, 1979. Duinen en duinvalleien. Een landschapsoecologische studie van het Nederlandse duingebied. Pudoc, Wageningen.

- Balzer, S., D. Boedecker and Hauke, U., 2002. Interpretation, Abgrenzung und Erfassung der marinen und Küstenlebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinien in Deutschland. *Natur und Landschaft* 77 (1): 20-28.
- Baptist, H.J.M. and Wolf, P.A., 1993. Atlas van de vogels van het Nederlands continentaal plat. Rapport DGW-93.012. Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Baptist H., 2005. Habitattoets proef weghalen oesterbanken in de Oosterschelde. Report No. 2005/19. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Baretta, J. and Ruardij, P., 1988. Tidal Flat Estuaries. *Ecological Studies*, 71. Springer Verlag, Berlin. pp. 353.
- Bartholdy, J., Christiansen, C. and Kunzendorf, H., 2004. Long term variations in backbarrier salt marsh deposition on the Skallingen peninsula - the Danish Wadden Sea. *Marine Geology* 203:1-21.
- Beale, C.M. and Monaghan, P., 2004. Human disturbance: people as predation-free predators? – *Journal of Applied Ecology* 41, 335-343.
- Béchet, A., Giroux, J.-F. and Gauthier, G., 2004. The effects of disturbance on behaviour, habitat use and energy of spring staging Snow Geese. - *Journal of Applied Ecology* 41, 689-700.
- Becker, G.A. and Pauly, M., 1996. Sea surface temperature changes in the North Sea in relation to decadal North Sea variability. *ICES J. Mar. Sci.* 53: 887-898.
- Becker, P. and Muñoz-Cifuentes, A., 2004. Contaminants in bird eggs: recent spatial and temporal trends 1991-2000. *Wadden Sea Ecosystem* No. 18: 5-25. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven.
- Becker, P.H., Koepff, C., Heidmann, W.A. and Büthe, A. 1991. Schadstoffmonitoring mit Seevögeln. Forschungsbericht UBA-FB 91-081, TEXTE 2/92, Umweltbundesamt, Berlin.
- Becker, P.H., Heidmann, W.A., Büthe, A., Frank, D. and Koepff, C., 1992. Umweltchemikalien in Eiern von Brutvögeln der deutschen Nordseeküste: Trends 1981 – 1990. *J. Ornithol.* 133, 109-124.
- Becker, P.H., Munoz Cifuentes, J., Behrends, B. and Schmieder, K.R., 2001. Contaminants in bird eggs in the Wadden Sea. Temporal and spatial trends 1991 – 2000. *Wadden Sea Ecosystem* No. 11. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven, Germany, pp. 67.
- Becker, P.H., Furness, R.W. and Tasker, M.L., 2003. Seabirds as monitors of marine pollution. In: Furness, R.W. and Tasker, M.L., (Eds.), *Seabirds as monitors of the marine environment*. ICES Coop. Res. Report No. 258: 3-25.
- Beeftink, W.G., Daane, M.C., de Munck, W. and Nieuwenhuize, J., 1978. Aspects of population dynamics in *Halimione portulacoides*. *Vegetatio* 36: 31-43.
- Beek, F.A. van, Rijnsdorp, A.D. and Clerck, R. de, 1989. Monitoring juvenile stocks of flatfish in the Wadden Sea and coastal areas of the southeastern North Sea. *Helgoländer Meeresunters.* 43, 461-477.
- Belfroid, A, van Velzen, M, van der Horst, B., and Vethaak, D., 2002. Occurrence of bisphenol A in surface water and uptake in fish: evaluation of field measurements. *Chemosphere* 49: 97-103.
- Bellert, E.G. and van de Ven, C.L.M., 2003. Survey on IRGAROL in the western Dutch Wadden Sea. RIKZ report RIKZ/AB/2003.615x. July 2003.
- Bellert, E.G., Åkerman, J.E., Koopmans, M.P. and van de Ven, C.L.M., 2004. Anthropogenic inputs by shipping and atmospheric deposition into the Dutch Wadden Sea and Ems-Dollard. RIKZ report RIKZ/AB/2004.612. July, 2004; in Dutch.

- Bennekom, A.J. van, and Wetsteijn, F.J., 1990. The winter distribution of nutrients in the southern bight of the North Sea (1961-1978) and in the estuaries of the Scheldt and the Rhine/Meuse. *Neth. J. Sea Res.* 25: 75-87.
- Berghahn, R., 1996. Episodic mass invasions of juvenile gadoids into the Wadden Sea and their consequences for the population dynamics of brown shrimp (*Crangon crangon*). *Mar. Ecol.* 17 (1-3), 251-260.
- Bergman, M.J.N., 1985. Behaviour and biological impact of (un)treated oil spills in estuarine areas. *Neth. J. Agric. Sci.* 33, 78-81.
- Bergmann, H.H., Borbach-Jaene, J., 2001. Auswirkungen von Bewirtschaftungsänderungen auf die Habitatwahl, Raumnutzung und das Verhalten von Nonnengans und Ringelgans am Beispiel der Leybucht im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. Universität Osnabrück, AG Gänseforschung, Osnabrück.
- Bergmann, H.H., Borbach-Jaene, J., Kruckenberg, H. and Weight, H., 2003. Die Leybucht: Kein Platz für Gänse?. Ein Forschungsprojekt zum Einfluss der Beweidung auf die rastenden Wildgänse in der Leybucht. Schriftenreihe Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, Band 5, Nationalparkverwaltung Wilhelmshaven, pp. 40.
- Berndt, R.K., Koop, B. and Struwe-Juhl, B., 2002. Vogelwelt Schleswig-Holsteins, Band 5, Brutvogelatlas. Wacholtz Verlag, Neumünster.
- Berrevoets, C.M. and Arts, F.A., 2003. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren, Januari 2003. Rapport RIKZ/2003/008.
- Beukema, J.J., Dörjes, J., Essink, K., 1988. Latitudinal differences in survival during a severe winter in macrozoobenthic species sensitive to low temperatures. *Senckenbergiana marit.* 20: 19-30.
- Beukema, J.J. and Dekker, R., 1995. Dynamics and growth of a recent invader into European coastal waters: the American razor clam, *Ensis directus*. *J. Mar. Biol. Ass. UK* 75, 351-362.
- Beukema, J.J., Hopkoop, P.J.C., Dekker, R., 1998. Recruitment in *Macoma balthica* after mild and cold winters and its possible control by egg production and shrimp predation. *Hydrobiol.* 375/376: 23-34.
- Beukema, J.J. and Cadée, G.C., 1999. An estimate of sustainable rate of shell extraction from the Dutch Wadden Sea. *J. Appl Ecol* 36: 49-58.
- Beukema, J.J., Dekker, R., Essink, K. and Michaelis, H., 2001. Synchronized reproductive success of the main bivalve species in the Wadden Sea: causes and consequences. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 211: 143-153.
- Beukema, J.J., 2002. Expected changes in the benthic fauna of Wadden Sea tidal flats as a result of sea level rise or bottom subsidence. *J. Sea. Res.* 47: 25-39.
- Beukema, J.J., Cadée, G.C. and Dekker, R., 2002. Zoobenthic biomass limited by phytoplankton abundance: evidence from parallel changes in two long-term data series in the Wadden Sea. *J. Sea Res.* 48: 111-125.
- Beukema, J.J. and Dekker, R., 2003. Redistribution of spat-sized *Macoma balthica* in the Wadden Sea in cold and mild winters. *Mar Ecol Progr Ser* 265: 117-122.
- Beukema, J.J. and Dekker, R., 2004. Decline of recruitment success in cockles and other bivalves in the Wadden Sea: possible role of climate change, predation on postlarvae and fisheries. *Marine Ecology Progress Series* 287, 149-167.
- Beukema, J.J. and Dekker, R., 2005. Decline of recruitment success in cockles and other bivalves in the Wadden Sea: possible role of climate change, predation on postlarvae and fisheries. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 287, 149-167.

- Beusekom, J. E. E. van, Fock, H., Jong, F. de, Diel-Christiansen, S., Christiansen, B., 2001. Wadden Sea Specific Eutrophication Criteria. Wadden Sea Ecosystem No. 14, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany, pp.115.
- Beusekom, J.E.E. van, Elbrächter, M., Gaul, H., Goebel, J., Hanslik, M., Petenati, T., Wiltshire, K.H., 2004. Nährstoffe und Phytoplankton in der Deutschen Bucht in den Jahren 1999-2003. BLMP Jahresbericht 1999-2002.
- Beusekom, J.E.E. van, 2005. Eutrophication history of the Wadden Sea. Helgoland Mar. Res 59: 5–54.
- Bewirtschaftungsplan, 2004. Bewirtschaftungsplan Miesmuschelfischerei im Nationalpark "Niedersächsisches Wattenmeer". Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Niedersächsisches Umweltministerium, Hannover, Juni 2004, pp. 8.
- BfG, 2001. Bagger- und Klappstellenuntersuchungen im Ems-Ästuar. Klappstellen 1 bis 7. BfG-Koblenz, WSA-Emden, Bericht BfG-1329.
- BirdLife International, 2004. Birds in Europe: population estimates, trends en conservation status. BirdLife International, Cambridge.
- Blanchard, M., 1997. Spread of the slipper limpet *Crepidula fornicata* (L. 1758) in Europe: current state and consequences. Sci. Mar. 61, 109-118.
- Bleeker, A. and Duyzer, J.H., 2002. Inputs of contaminants to the surface waters of the Sanitation Board of the Holland Islands and Forelands. TNO Report: R2002/231.
- Blew, J., Günther K., Laursen, K., van Roomen, M., Südbeck, P., Eskildsen, K., Potel, P. and Rösner, H.U. (eds.), 2005. Overview of Numbers and Trends of Migratory Waterbirds in the Wadden Sea 1980-2000. Wadden Sea Ecosystem No. 20, Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, FRG.
- BMU 2002. Strategie der Bundesregierung zur Windenergienutzung auf See Stand: Januar 2002.
- Boddeke, R., Clerck, R. de, Daan, N., Müller, A., Postuma, K.H., Veen, J.F. de and Zijlstra, J.J., 1970. Young fish and Brown Shrimp survey in the North Sea. Ann. Biol. 27, 183-187.
- Boddeke, R., Daan, N., Postuma, K.H., Veen, J.F. de and Zijlstra, J.J., 1969. A census of juvenile demersal fish in the Dutch Wadden Sea, the Zeeland nursery ground, the Dutch coastal area and the open sea areas off the coasts of The Netherlands, Germany and the southern part of Denmark. Ann. biol. Copenhagen 26, 269-275.
- Boer, W.F. de, Welleman, H.C. and Dekker, W., 2001. De relatie tussen het voorkomen van vissoorten en garnaal in de Demersal Fish Survey in relatie tot het zoutgehalte en andere habitatvariabelen in de Waddenzee Oosterschelde en Westerschelde. Netherlands Institute for Fisheries Research, pp. 54.
- Boere, G. and Stroud, D., 2007. The flyway concept: what it is and what it isn't. In: Waterbirds around the world. Edited by Boere, G.C., Galbraith, C.A. and Stroud, D.A., TSO Scotland Ltd., Edinburgh, UK. pp. 940.
- Bolle, L.J., Dapper, R., Witte, J.Y. and Veer, H.W. van der, 1994. Nursery grounds of dab (*Limanda limanda* L.) in the southern North Sea. Neth. J. Sea Res. 32, 299-307.
- Bommelé, M., 1991. Harmful effects on birds of floating lipophilic substances discharged from ships. In: Camphuysen, C.J., and Franeker, J.A. van, (Eds.). Oil pollution, Beached Bird Surveys and Policy: towards a more effective approach to an old problem. Proc. Int. NZG/NSO workshop, 19 April 1991, Rijswijk, Sula 5 (special issue), 44-45.

- Bos, D., R. H. Drent, B. S. Ebbinge, J. Frikke, D. J. de Jong, K. Koffijberg, J. Madsen, P. Potel, K. Günther, M. Stock, P. Südbeck, 2005. Capacity of Wadden Sea coastal grasslands for Dark-bellied Brent Goose. *Journal of Wildlife Management*.
- Boschert, M., 2005. Vorkommen und Bestandsentwicklung seltener Brutvogelarten in Deutschland 1997 bis 2003. *Die Vogelwelt* 126, 1-51.
- Breckling, P. and Neudecker, T., 1994. Monitoring the fish fauna in the Wadden Sea with stow nets (Part 1): A comparison of demersal and pelagic fish fauna in a deep tidal channel. *Arch. Fish. Mar. Res.* 42 (1), 3-15.
- Brink, P. van den and Kater, B.J., 2000. Bioassays and chemical contents: is there a relation? Multivariate analysis of chemical and biological assessment in sediments of the Wadden Sea and sea harbour channel. (In Dutch). Report Alterra 186, ISSN 1566-7197. November 2000.
- Brinkman, A.G., Ens, B.J., Kersting, K., Baptist, M., Vonk, M., Drent, J., Janssen-Stelder, B.M. and Tol, M.W.M. van der, 2001. Modelling the impact of climate change on the Wadden Sea ecosystems. Dutch national research programme on global air pollution and climate change, Report no. 410 200 066.
- Brinkman, A.G. and Bult, T., 2002. Geschiede eulitorale gebieden in de Nederlandse Waddenzee voor het voorkomen van meerjarige natuurlijke mosselbanken. Hoofdrapport voor deelproject F2 van EVA II. Alterra rapport 456.
- Brinkman, A.G. and Smaal, A.C., 2003. Onttrekking en natuurlijke productie van schelpdieren in de Nederlandse Waddenzee in de periode 1976-1999. Alterra rapport 888, 1-221, Alterra, Wageningen.
- Brinkman, A.G., Bult, T., Dankers, N., Meijboom, A., den Os, D., van Stralen, M.R. and de Vlas, J., 2003. Mosselbanken, kenmerken, oppervlaktebepaling en beoordeling van stabiliteit. Alterra-rapport 707, ISSN 1566-7197.
- Brinkman, A.G., Ens, B.J. and Kats, R.K.H., 2003. Modelling the energy budget and prey choice of eider ducks. Alterra rapport 839, 133 pp., Alterra, Wageningen.
- Brockmann, U.H., Topcu, D. and Schütt, M., 2004. Bewertung der Eutrophierungssituation (Nährstoffe und Phytoplankton) zur Umsetzung der WRRL in den Übergangs- und Küstengewässern an der Westküste Schleswig-Holsteins (Final Report for LANU), October 2004, pp. 70.
- Brongers, M. and Berg, G., 1996. Vegetatiekartering van de duinen van Vlieland. Bureau Altenburg and Wymenga.
- Brussaard, C.P.D, Thyraug, R., Marie, D. and Bratbak, G., 1999. Flow cytometric analyses of viral infection in two marine phytoplankton species, *Micromonas pusilla* (Prasinophyceae) and *Phaeocystis pouchetii* (Prymnesiophyceae). *J. Phycol.* 35: 941-948.
- BRWE, 1997. Generalplan Küstenschutz für den Regierungsbezirk Weser-Ems (BRWE), Oldenburg.
- Buehler, D.M., Baker, A.J. and Piersma, T., 2006. Reconstructing palaeoflyways of the late Pleistocene and early Holocene Red Knot (*Calidris canutus*). *Ardea* 94.
- Buhs, F. and Reise K., 1997. Epibenthic fauna dredged from tidal channels in the Wadden Sea of Schleswig-Holstein: spatial patterns and a long-term decline. *Helgol. Meeresunters.* 51, 343-359.
- Buijsman, E., 2003. Kansen voor natuurherstel in relatie tot milieukwaliteit. Syllabus from the Staatbosbeheer dune symposium in May 2003 on Terschelling.
- Bult, T.P., Stralen, M.R. van, Brummelhuis, E and Baars, J.M.D.D., 2004. Mosselvisserij en -kweek in het sublitoraal van de Waddenzee. RIVO rapport C049/04, 1-86.

- Bunje, J. and Ringot, J.L., 2003. Lebensräume im Wandel. Flächenbilanz von Salzwiesen und Dünen im niedersächsischen Wattenmeer zwischen den Jahren 1966 und 1997. Eine Luftbilanzauswertung. Schriftenreihe Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, Band 7, Nationalparkverwaltung Wilhelmshaven, pp. 48.
- Buschbaum, C., 2000. Direct and indirect effects of *Littorina littorea* (L.) on barnacles growing on mussel beds in the Wadden Sea. *Hydrobiologia* 440, 119-128.
- Buschbaum, C. and Saier, B., 2001. Growth of the mussel *Mytilus edulis* L. in the Wadden Sea affected by tidal emergence and barnacle epibionts. *J. Sea Res.* 45: 27-36.
- Buschbaum, C., 2002a. Siedlungsmuster und Wechselbeziehungen von Seepocken (Cirripedia) auf Muschelbänken (*Mytilus edulis* L.) im Wattenmeer. *Ber. Polarforsch. Meeresforsch.* 408, 1-143.
- Buschbaum, C., 2002b. Predation on barnacles of intertidal and subtidal mussel beds in the Wadden Sea. *Helgol. Mar. Res.* 56, 37-43.
- Buschbaum, C., and Saier, B., 2003. Ballungszentrum Muschelbank – Biodiversität und nachhaltige Nutzung. *Biol. Unserer Zeit* 33(2), 100-106.
- Buschbaum, C., 2004. Pest oder Bereicherung? Der eingeschleppte Japanische Beerentang *Sargassum muticum* an der deutschen Nordseeküste. *Natur und Museum*.
- Cadée, G.C. and Hegeman, J., 2002. Phytoplankton in the Marsdiep at the end of the 20th century; 30 years monitoring biomass, primary production and *Phaeocystis* blooms. *J. Sea Res.* 48, 97-110.
- Cadée, G. C. 2007. Vervangen de recente Japanse oesterriffen de vroegere oesterbanken? *De Levende Natuur* 108: 64-67.
- Camphuysen, C.J., 1989. Beached Bird Surveys in the Netherlands 1915-1988; Seabird Mortality in the southern North Sea since the early days of Oil Pollution. *Techn. Rapport Vogelbescherming 1, Werkgroep Noordzee, Amsterdam* pp. 322.
- Camphuysen, C.J. and Franeker, J.A. van, 1992. The value of beached bird surveys in monitoring marine oil pollution. *Technisch Rapport Vogelbescherming 10, Vogelbescherming Nederland, Zeist*, pp. 191.
- Camphuysen, C.J. and Leopold, M.F., 1994. Atlas of seabirds in the Southern North Sea. *IBN Research Report 94/6. NIOZ-Report 1994-8, Institute for Forestry and Nature Research, Dutch Seabird Group and Netherlands Institute for Sea Research, Texel*, pp. 12.
- Camphuysen, C.J., 1994. The Harbour Porpoise *Phocoena phocoena* in the southern North Sea, II: a come-back in Dutch coastal waters? *Lutra* 37, 54-61.
- Camphuysen, C.J., and Dahlmann, G., 1995. Guidelines on standard methodology for the use of (oiled) beached birds as indicators of marine pollution. *Ad Hoc working group on Monitoring, Oslo and Paris Convention for the Prevention of Marine Pollution. MON 95/7, Agenda item 7, 13-17 November 1995, Copenhagen*.
- Camphuysen, C.J., and Meer, J. van der, 1996. Recent trends in oiled seabirds. *Ad Hoc working group on Monitoring, Oslo and Paris Convention for the Prevention of Marine Pollution, Environmental Assessment and Monitoring Committee (ASMO) . MON 1995 summary record, Copenhagen*, 20-48.
- Camphuysen, C.J., B.J. Ens, D. Heg, J.B. Hulscher, J. van der Meer, C.J. Smit, 1996. Oystercatcher *Haematopus ostralegus* winter mortality in The Netherlands: the effect of severe weather and food supply. *Ardea*, 84A, 469-492.
- Camphuysen, C.J., 1997. Olievervuiling en olieslachtoffers langs de Nederlandse kust, 1969-97: signalen van een schonere zee. *Sula* 11(2) special issue, 41-156.
- Camphuysen, C.J., 1998. Beached bird surveys indicate decline in chronic oil pollution in the North Sea. *Mar. Poll. Bull.* 36, 519-526.



- Camphuysen, C.J., Barreveld, H., Dahlmann, G. and Franeker, J.A. van, 1999. Seabirds in the North Sea demobilised and killed by polyisobutylene (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>)<sub>n</sub>. *Marine Pollution Bulletin* 38(12), 1171-1176.
- Camphuysen, C.J. and Garthe, S., 2000. Seabirds and commercial fisheries: population trends of piscivorous seabirds explained? In: Kaiser M.J. and Groot S.J. de, (Eds.). *Effects of fishing on non-target species and habitats: Biological, Conservation and Socio-Economic Issues*, Blackwell Science, Oxford, 163-184.
- Camphuysen, C.J. and Heubeck, M., 2001. Marine oil pollution and beached bird surveys: the development of a sensitive monitoring instrument. *Environmental Pollution* 112, 443-461.
- Camphuysen, C.J., 2001. Eider mortality in the Dutch Wadden Sea, Winter 1999/2000. *Wadden Sea Newsletter* 2001, no.1, 4-5.
- Camphuysen, C.J., C. M. Berrevoets, H. J. W. M. Cremers, A. Dekinga, R. Dekker, B. J. Ens, T. M. van der Have, R. K. H. Kats, T. Kiuken, M. F. Leopold, J. van der Meer, T. Piersma, 2002. Mass mortality of Common Eiders (*Somateria mollissima*) in the Dutch Wadden Sea, winter 1999/2000: starvation in a commercially exploited wetland of international importance. *Biol. Cons.* 106, 303-317.
- Camphuysen, C.J., 2003. North Sea pilot project on Ecological Quality Objectives, Issue 4. Seabirds, EcoQO element F. Proportion of oiled Common Guillemots among those found dead or dying. CSR Report 2004-011, Texel, pp. 26.
- Camphuysen, C.J., 2005. The return of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in Dutch coastal waters. *Lutra* 48 (2005).
- Carter, R.W.G., 1989. *Coastal environments*. Academic Press, London, pp. 617.
- Clark, J.A. 2004. Ringing recoveries confirm higher wader mortality in severe winters. *Ringling and Migration* 22, 43-50.
- Clausen, P., Bøgebjerg, E., Hounisen, J.P., Jørgensen, H.E. and Petersen, I.K., 2004. Reservatnetværk for trækkende vandfugle. En gennemgang af udvalgte arters antal og fordeling i Danmark 1994-2001. *Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig rapport fra DMU* 490. pp.144.
- Clausen, P., Kahlert, J., Hounisen, J.P. and Petersen, I.K., 2005. Tøndermarskens ynglefugle 2004. *Naturovervågning. Danmarks Miljøundersøgelser. - Arbejdsrapport fra DMU* 209. DMU, Kalø.
- COFAD, 2004. *Die Küstenfischerei in Niedersachsen. Stand und Perspektiven*. Cofad GmbH, Tutzing, pp. 170.
- Colijn, F., Dankers, N. & Jensen, A., 1995. The need for reference areas for scientific research and (nature) management. *Wadden Sea Newsletter* 1995-2: 17-19.
- COMRISK, 2002. *Common Strategies to Reduce the Risk of Storm Floods in Coastal Lowlands*.
- CONTIS Information System, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie.. *Nordsee Offshore-Windparks*
- Cowi, 2004. Report and assessment of socio-economic data in the Danish sector of the Wadden Sea Region. *Wadden Sea Forum Report No. 2*, 36 pp.
- Coyer, J.A., Diekmann, O.E., Serrão, E.A., Procaccini, G., Milchakova, N., Pearson, G.A., Stam, W.T. and Olsen, J.L., 2004. Population genetics of dwarf eelgrass *Zostera noltii* throughout its biogeographic range. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 281:51-62.
- CPSL, 2001. *Coastal protection and sea level rise. Final report of the trilateral working group on coastal protection and sea level rise (CPSL)*. Wadden Sea Ecosystem No. 13, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.

- CPSL, 2005. Coastal Protection and Sea Level Rise – Solutions for sustainable coastal protection in the Wadden Sea region. Wadden Sea Ecosystem 21. Common Wadden Sea Secretariat Wilhelmshaven.
- Craeymeersch, J.A., Leopold, M.F. and Wijk, van M.O., 2001. Halfgeknotte strandschelp en Amerikaanse zwaardschede: een overzicht van bestaande kennis over visserij, economische betekenis, regelgeving, ecologie van de bevestigde soorten en effecten op het ecosysteem. RIVO Rapport no. C033/01.
- Crick, H.Q.P. 2004. The impact of climate change on birds. *Ibis* 146 (suppl. 1), 48-56.
- Crooks, S. 2004. The effect of sea-level rise on coastal geomorphology. *Ibis* 146 (suppl. 1), 18-20.
- CSO, 2001. Morfologisch onderzoek Bocht van Watum, 1990-2000. Rapport 1J077.00-1. Commissioned by National Institute for Coastal and Marine Management/RIKZ, Den Haag.
- Cushing, D.H. and Dickson, R.R., 1976. The biological response in the sea to climate changes. *Adv. Mar. Biol.* 14, 1-122.
- CWSS, 2002. Status reports on the Elbe Flood 2002. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- CWSS, 2002a. Shellfish Fisheries. An overview of policies for shellfish fishing in the Wadden Sea. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany, pp. 21.
- CWSS, 2002b. Blue Mussel Monitoring. Report of the Second TMAP Blue Mussel Workshop on Ameland, 8-10 April 2002. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
- Dahlmann, G. and A. Secheyne, 2000. Verölte Seevögel an der deutschen Nordseeküste 1998/99 – Ergebnisse der Ölanalysen. - *Seevögel* 21/1, 11 - 12.
- Dahlmann, G., 1991. Oil identification for court evidence. In: Camphuysen, C.J. and Franeker, J.A. van, (Eds.). Oil pollution, Beached Bird Surveys and Policy: towards a more effective approach to an old problem. Proc. Int. NZG/NSO workshop, 19 April 1991, Rijswijk, Sula 5 (special issue), 29-32.
- Dahlmann, G., Timm, D., Averbeck, C., Camphuysen, C.J. and Skov, H., 1994. Oiled seabirds - Comparative investigations on oiled seabirds and oiled beaches in the Netherlands, Denmark and Germany (1990-1993). *Mar. Poll. Bull.* 28, 305-310.
- Dalfsen, J.A. and K. Essink, 1997. Risk analysis of coastal nourishment techniques. RIKZ Report 97.022. RIKZ, Haren.
- Damm, U. & T. Neudecker 2006. Zweikampf im Wattenmeer – Wird die heimische Miesmuschel verdrängt? *Inf. Fischereiforsch.* 53:46-48.
- Dankers, N.M.J.A., Meijboom, A., Cremer, J.S.M., Dijkman, E.M., Heremes, Y., Te Marvelde, L., 2003. Historische ontwikkeling van droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee. Alterra rapport 876, Alterra, Wageningen, pp. 114.
- Dankers, N, E Dijkman, M de Jong, G de Koort & A Meijboom 2004: De verspreiding en uitbreiding van de Japanse Oester in de Nederlands Waddenzee. Alterra-rapport 909, Texel.
- Dankers, N.M.J.A., Dijkman, E.M., Jong, M.L. de, Kort, G. de, and Meijboom, A., 2004. De verspreiding en uitbreiding van de Japanse Oester in de Nederlandse Waddenzee. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 909, pp. 51.
- Dankers, N.M.J.A., Herlyn, M., Kristensen, P.S., Michaelis, H., Millat, G., Nehls, H. and Ruth, M., 1999. Blue mussels and blue mussel beds in the littoral. In: Jong, F. de, Bakker, J.F., van Berkel, C.J.M., Dankers, N.M.J.A., Dahl, K., Gätje, C., Marencic, H. and Potel, P. (Eds.), 1999. 1999 Wadden Sea Quality Status Report. Wadden Sea Ecosystem No. 9. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Quality Status Report Group. Wilhelmshaven, 141-145.

- Dankers, N., A. Meijboom, M. de Jong, E. Dijkman, J. Cremer, F. Fey, A. Smaal, J. Craermeersch, E. Brummelhuis, J. Steenbergen & D. Baars 2006. De ontwikkeling van de Japanse oester in Nederland (Waddenzee en Oosterschelde). Wageningen IMARES Rapport nr. C040/06
- Davidson, N., 2003. Declines in East Atlantic wader populations: Is the Wadden Sea the problem? Wader Study Group Bulletin, 101/102, 19.
- Deceuninck, B., R. Maheo, 2000. Synthesis of counts and trend analyses of wintering waders in France 1978-1999. Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) (BirdLife France), Wetlands International, Wageningen, NL, pp. 82.
- Dekker, R. and Waasdorp, D., 2004. Het Macrobenthos in de Waddenzee in 2003. NIOZ report 2004-3, pp. 55.
- Delafontaine, M.T., Flemming, B.W. and Mai, S., 2000. The Wadden Sea squeeze as a cause of decreasing sedimentary organic loading. In: Flemming, B.W., Delafontaine, M.T. and Liebezeit, G. (Eds.). Muddy coast dynamics and resource management. Elsevier Science, pp. 273-286.
- Delany, S. and D. Scott, 2002. Waterbird population estimates. Third edition. Wetlands Int. Global Ser. Nr. 12, Wetlands International, Wageningen.
- Dellwig, O., Hinrichs, J., Hild, A. and Brumsack, H.-J., 2000. Changing sedimentation in tidal flat sediments of the southern North Sea from the Holocene to the present: a geochemical approach. J. Sea Res. 44:195-208.
- Deppe, L., 2003. Die Trauerente (*Melanitta nigra*) in der Deutschen Bucht - GIS-basierte Bewertung räumlicher und zeitlicher Parameter. Dipl-Arbeit, Universität Hamburg.
- Desholm, M., T. K. Christensen, G. Scheiffarth, M. Hario, Å. Andersson, B. J. Ens, C. J. Camphuysen, L. Nilsson, C. M. Waltho, S.-H. Lorentsen, A. Kuresoo, R. K. H. Kats, D. M. Fleet, A. D. Fox, 2002. Status of the Baltic/Wadden Sea population of the Common Eider *Somateria m. mollissima*. Wildfowl 53, 167-203.
- Deutch, B., Pedersen, H.S., Bonafeld-Jørgensen, E. and Hansen, J., 2002. The AMAP human health program for Greenland 1999-2001: organic pollutants, lifestyle, dietary composition and blood lipids. Poster at the Second AMAP International Symposium on Environmental Pollution of the Arctic, Rovaniemi, 1-4 October 2002.
- Dickson, B., Yashayaev, I., Meincke, J., Turrell, B., Dye, S. and Holfort, J., 2002. Rapid freshening of the deep North Atlantic ocean over the past four decades. Nature 416: 832 – 837.
- Diederich, S., Nehls, G., van Beusekom, J. E. E., Reise, K., 2004. Introduced Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) in the northern Wadden Sea: Invasion accelerated by warm summers? Helgol. Mar. Res.
- Diederich S. 2005. Invasion of Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) in the Wadden Sea: competitive advantage over native mussels. PhD thesis, University of Kiel.
- Diederich, S., Nehls, G., Beusekom, J. E. E. van, Reise, K. 2005. Introduced Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) in the northern Wadden Sea: Invasion accelerated by warm summers?, Helgol Mar Res 59: 97-106, doi:10.1007/s10152-004-0195-1.
- Diederich, S. 2006. High survival and growth rates of introduced Pacific oysters may cause restrictions on habitat use by native mussels in the Wadden Sea. J Exp mar Biol 328: 211-227, doi:10.1016/j.jembe.2005.07.012.
- Diederichs, A. and Grajetzky, B. 2004. Boats at sea. Beschreibung des Schiffsverkehrs im Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer als Parameter 'Boats at sea' im Rahmen des Trilateral Monitoring and Assessment Program TMAP – im Auftrag des Nationalparkamtes, 40 pp.

- Dieren, J.W. van, 1934. Organogene Dünenbildung, eine geomorphologische Analyse der westfriesischen Insel Terschelling mit pflanzensoziologischen Methoden. Ph.D. thesis, University of Amsterdam.
- Dijk, H.W.J. van and Grootjans, A.P., 1993. Wet dune slacks: decline and new opportunities. *Hydrobiologia* 265: 281-304.
- Dijkema, K.J., 1987. Geography of salt marshes in Europe. *Z. Geomorph. N.F.* 31: 489-499.
- Dijkema, K.S. (Ed.), Beeftink, W.G., Doody, J.P., Gehu, J.M. Heydemann, B. and Rivas Martinez, S., 1984. Salt marshes in Europe. Council of Europe. Nature and Environment Series 30, Strasbourg, pp. 178.
- Dijkema, K.S., 1987. Changes in salt-marsh area in the Netherlands Wadden Sea after 1600. In: Huiskes, A.H.L., Blom, C.W.P.M. and Rozema, J. (Eds.). Vegetation between land and sea. W. Junk. Publ., Dordrecht, pp. 42-49.
- Dijkema, K.S., 1989. Habitats of The Netherlands, German and Danish Wadden Sea. 24 maps 1: 100,000 and legend. Research Institute for Nature Management, Texel and Veth foundation, Leiden.
- Dijkema, K.S., 1997. Impact prognosis for salt marshes from subsidence by gas extraction in the Wadden Sea. *Journal of Coastal Research* 13 (4), 1294-1304.
- Dijkema, K.S., Nicolai, A., de Vlas, J., Smit, C.J., Jongerius, H. and Nauta, H., 2001. Van landaanwinning naar kwelderwerken. Leeuwarden, Rijkswaterstaat Noord-Nederland en Texel, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, pp. 68.
- Dijkema, K.S. et al., 2003. Jaarverslag 2003 Monitoring en beheer van de kwelderwerken in Friesland en Groningen (November 2003 – November 2003). Werkgroep Onderzoek Kwelderwerken. Alterra, Texel en Rijkswaterstaat Leeuwarden en Delfzijl.
- Dijksen, L. and Koks, B., 2003. Broedvogelmonitoring in het Nederlandse Waddengebied in 2002. Sovon-monitoringsrapport 2003/03. SOVON, Beek-Ubbergen.
- Dillingh, D. and Heinen, P.F., 1994. Zeespiegelstijging, getijverandering en deltaveiligheid. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Den Haag. Rapport RIKZ-94.026.
- Dittmann, S., 1990. Mussel beds – amensalism or amelioration for intertidal fauna ? *Helgol. Meeresunters.* 44, 335-352
- Dolmer, P., 2002. Mussel Dredging: Impact on Epifauna in Limfjorden, Denmark. *Journal of Shellfish Research*, 21, 529-537.
- Drachenfels, O. von, 2004. Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie. Naturschutz, Hannover.
- Drent, J., Luttikhuisen, P.C. and Piersma, T., 2004. Morphological dynamics in the foraging apparatus of a deposit feeding marine bivalve: phenotypic plasticity and heritable effects. *Functional Ecology* 18, 349-356.
- Drent, R. H., Fox, A.D. and Stahl J., 2005. Travelling to breed. *J. Ornithol* 147, 122-134.
- Drent, R., Bakker, J.P., Piersma, T. & Tinbergen, J.M. (Eds.) 2005. Seeking nature's limits: Ecologists in the field, KNNV Publishing, Utrecht: pp. 312.
- Duin, W.E. van, Dijkema, K.S., Bunje, J., Pedersen, T.F. and Stock, M., 1999. Salt marshes. In: Jong, F. de, Bakker, J.F., van Berkel, C.J.M., Dankers, N.M.J.A., Dahl, K., Marencic, H. and Potel, P. (Eds.). Wadden Sea Quality Status Report. Wadden Sea Ecosystem No. 9, Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Quality Status Report Group. Wilhelmshaven, Germany, 165-170.
- Duncker, G. and Ladiges, W., 1960. Die Fische der Nordmark. Kommissionsverlag Cram, de Gruyter u. Co., Hamburg, pp. 432.

- Durinck, J. and Skov. H., 2001. Trends in marine oil pollution in Denmark 1984-2001. Report to the Danish Environmental Protection Agency, Danish Ministry of Environment. Ornithology Consult Report.
- Duyzer, J.H. and Vonk, A.W., 2002. Atmospheric deposition of pesticides, PAHs and PCBs in The Netherlands. TNO report R2002/606 (in Dutch).
- Ebbinge, B. S., C. Berrevoets, P. Clausen, B. Ganter, K. Günther, K. Koffijberg, R. Maheo, M. Rowcliffe, A. K. M. St. Joseph, P. Südbek, Jr. E. E. Syroechkovsky, 1999. Dark-bellied Brent Goose *Branta bernicla bernicla*. in: Madsen, J., Cracknell, G. & Fox, A. D. (Eds.). Goose populations of the Western Palaearctic. A review of status and distribution. Wetlands International, NL, National Environment Research Institute, DK.
- Ebbinge, B. S., R. Schrijver, R. Kwak, B. Schuurman, G. Müskens, 2003. Ganzen opvangbeleid: internationale natuurbescherming in de landbouwpraktijk. Alterra-Report 792. Alterra, Wageningen, NL.
- Ebbinge, B.S., 2004. Onderzoek naar het broedsucces van Zwartbuikrotganzen. Limosa 77, 71-78.
- Ehrenbaum, E., 1936. Naturgeschichte und wirtschaftliche Bedeutung der Seefische Nordeuropas. Schweitzerbart, Stuttgart.
- Elliott, M.F. and Dewailly, F., 1995. The structure and components of European estuarine fish assemblages. Neth. J. Aquat. Ecol. 29, 397-417.
- Elliott, M. and Hemingway, K.L., 2002. Fishes in estuaries, London: Blackwell science, pp. 636.
- ELSAM, 2005. Environmental Reports 2002 – 2004. <http://www.hornsrev.dk>
- Eltink, W.D., 2004. Organotin and seals in the Dutch Wadden Sea. Report RIKZ/AB/2004.611w, National Institute for Coastal and Marine Management / RIKZ, Haren, Gm (NL).
- Enemark J.A., 1993. The protection of the Wadden Sea in an international perspective. Planning, protection and management of the Wadden Sea. In: Hillen R, Verhagen HJ (eds). Coastlines of the Southern North Sea. pp. 202–213
- Enemark, J.A.; De Jong, F., 1994. Nationale und internationale Schutzmaßnahmen für das Wattenmeer. In: Lozan, J.L.; Rachor, E.; Reise, K.; Von Westernhagen, H.; Lenz, W. (Hrsg.): Warnsignale aus dem Wattenmeer. Blackwell, Berlin. S. 326-330.
- Enemark, J.A., 2005. The Wadden Sea protection and management scheme. Towards an integrated coastal management approach? Ocean & Coastal Management 48: 996–1015.
- Ens, B.J., Piersma, T., Zwarts, L. and van de Kam, J., 1999. Ecologische Atlas van de Nederlandse Wadvogels. Schuyt and Co., Haarlem, pp. 368.
- Ens, B.J. and Kats, R.K.H., 2003. Evaluatie van voedselreservering van Eiders in de Waddenzee. Rapportage in het kader van EVA II deelproject B2. Alterra rapport, 1-152. Alterra, Wageningen.
- Ens B.J., R.K.H. Kats, 2004. Evaluatie van Voedselreservering Eiders in de Waddenzee- rapportage in het kader van EVA II deelproject B2. Alterra, Wageningen, Alterra rapport 931, 1-155.
- Ens, B., Smaal, A.C. and de Vlas, J., 2004. The effects of shellfish fishery on the ecosystems of the Dutch Wadden Sea and Oosterschelde. Final report of the second phase of the scientific evaluation of the Dutch selfish fishery policy (EVAII). Alterra-rapport 1011; RIVO-rapport C056/04; RIKZ-rapport RKZ/2004.031. Alterra, Wageningen 2004, pp. 212.
- Esbjerg Declaration, 2001. Ministerial Declaration of the Ninth Trilateral Governmental Conference on the Protection of the Wadden Sea. Esbjerg, October 2001. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.

- Eskildsen, K., Fiedler U. and Hälterlein, B., 2000. Die Entwicklung der Brutvogelbestände auf der Hamburger Hallig. In: Stock, M. and Kiehl, K. (Eds.), Die Salzwiesen der Hamburger Hallig. Schriftenreihe des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer 11, 61-65.
- Esselink, P., 2000. Nature management of coastal salt marshes. Interactions between anthropogenic influences and natural dynamics. Ph.D. thesis University of Groningen, 256 p.
- Esselink, H., Nijssen, M., Duinen, G.J. van, Jansen, J., Geertsma, M., Kuper, J. and Bravenboer, A., 2001. Verkennde studie naar gevolgen van vermessing, verzuring en verdroging én effectgerichte maatregelen op fauna, vegetatie en abiotiek in duinen op Ameland en Terschelling. De 'voorlopige' teloorgang van de Grauwe Klauwier als graadmeter voor insectenrijkdom in de duinen? Report Stichting Bargerveen, Nijmegen.
- Esselink, P., De Leeuw, C., Graveland, J., and Berg, G.J., 2003. Ecologische herstelmaatregelen in zoute wateren. Een ecologische evaluatie over de periode 1990 – 2000. rapport RIKZ/2003.028, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Essink, K., 1985. On the occurrence of the American jack-knife clam *Ensis directus* (Conrad, 1843) (Bivalvia, Cultellidae) in the Dutch Wadden Sea. *Basteria* 49, 73-80.
- Essink, K., Beukema, J.J., Madsen, P.B., Michaelis, H., Vedel, G., 1998. Long-term development of biomass of intertidal macrozoobenthos in different parts of the Wadden Sea. Governed by nutrient loads? *Senckenbergiana marit.* 29: 25-35.
- Essink, K., Eppinga, J. and Dekker, R., 1998. Long-term changes (1977-1994) in intertidal macrozoobenthos of the Dollard (Ems Estuary) and effects of introduction of the North American spionid polychaete *Marenzelleria* cf. *wireni*. *Senckenbergiana marit.* 28: 21-25.
- Essink, K., 1999. Dispersal and development of *Marenzelleria* spp. (Polychaeta, Spionidae) populations in NW Europe and The Netherlands. *Helgoländer Meeresunters.* 52, 367-372.
- Essink, K. and Dekker, R., 2002. General patterns in invasion ecology tested in the Dutch Wadden Sea: The case of a brackish-marine polychaetous worm. *Biological Invasions* 4, 359-368.
- Essink, K., de Vlas, J., Nijssen, R. and Poot, G.J.M., 2003. Evaluatieonderzoek Schelpdiervisserij 2e fase (EVA II), Deelonderzoek E: Heeft mechanische kokkelvisserij invloed gehad op de ontwikkeling van zeegras in de Nederlands Waddenzee? Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Den Haag/Haren, Rapport RIKZ/2003.026.
- Essink, K., Dettmann, C., Farke, H., Laursen, K., Leinfelder, R., Lüerßen, G., Marencic, H. and Wiersinga, W. (Eds.) 2005: Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystems No. 19, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven, Germany.
- Everts, F.H., and de Vries, N.P.J., 1998a. Vegetatiekartering Texel-Noord, Bureau Everts and De Vries, Groningen, 1998.
- Everts, F.H. and de Vries, N.P.J., 1998b. Vegetatiekartering Duinen-Zuid Texel 1997. Bureau Everts and De Vries, Groningen, Rapportnummer EV-98/7.
- Everts, F.H., and de Vries, N.P.J., 2000. Vegetatiekartering Duinen-midden, Texel. Bureau Everts and De Vries, Groningen, Rapportnummer EV-00/9.
- Exo, K.-M., Hüppop, O. and Garthe, S., 2003. Birds and offshore wind farms: a hot topic in marine ecology. *Wader Study Group Bull.* 100, 50–53.
- Eysink, W.D., Dijkema, K.S., van Dobben, H.F., Slim, P.A., Smit, C.J., de Vlas, J., Sanders, M.E., Wiertz, J. and Schouwenberg, E.P.A.G., 2000. Monitoring effecten bodemdaling op Ameland-Oost. Evaluatie na 13 jaar gaswinning. Begeleidingscommissie Monitoring Bodemdaling Ameland.

- Fey, F., N. Dankers, A. Meijboom, M. de Jong, P.-W. van Leeuwen, E. Dijkman & J. Cremer 2007. De ontwikkeling van der Japanse oester in de Nederlandse Waddenzee: Situatie 2006. Wageningen IMARES Interne Rapportage Nummer: 07.003.
- Fleet, D.M., Frikke J., Südbek P. and Vogel, R.L., 1994. Breeding birds in the Wadden Sea 1991. Wadden Sea Ecosystem No. 1. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- Fleet, D. M. and Reineking, B., 2000. Have efforts to clean up the marine environment been successful? - German beached bird surveys provide an index for oil pollution levels in the southern North Sea. In: Rodrigues, G.R. and C.A. Trebbia, (Eds.). Oil & Hydrocarbon Spills II, Modelling, Analysis and Control. WITPress, 117-126.
- Fleet, D. M. and Reineking, B., 2001. Bestimmung, Quantifizierung und Bewertung der Öleinträge in der Nordsee zur Beurteilung der Schiffsentsorgung in deutschen Nordseehäfen. UBA-Berlin, FKZ 297 25 310, Hochschule Bremen, pp. 279.
- Fleet, D. M., S. Gaus & M. Schulze Dieckhoff, 2003. Zeigt die Ausweisung der Nordsee als MARPOL-Sondergebiet für Öl die ersten Erfolge? Ölopfer in der Deutschen Bucht in den Wintern 2000/2001 und 2001/2002. Seevögel Band 24/1, 16-23.
- Flemming, B.W. and Davis, R.A., 1994. Holocene evolution, morphodynamics and sedimentology of the Spiekeroog barrier island system (southern North Sea). *Senckenberg maritima* 24: 117-155.
- Flemming, B.W. and Nyandwi, N., 1994. Land reclamation as a cause of fine-grained sediment depletion in backbarrier tidal flats, southern North Sea. *Neth J Aquat Ecol* 28: 299-307.
- Flemming, B.W., 2002. Effects of climate and human interventions on the evolution of the Wadden Sea depositional system (southern North Sea). In: Wefer, G., Berger, W., Behre, K.E., Jansen, E. (Eds.). Climate development and history of the North Atlantic realm. Springer-Verlag, Heidelberg, 399-413.
- Fletcher, R.L., 1996. The occurrence of "green tides" – a review. In: Schramm/Nienhuis (eds) Marine benthic vegetation. Ecological Studies, Springer-Verlag 123, 7-43.
- Flore, B-O., 1997. Brutbestand, Bruterfolg und Gefährdungen von Seeregenpfeifern (*Charadrius alexandrinus*) und Zwergseeschwalben (*Sterna albifrons*) im Wattenmeer von Niedersachsen. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 29, 85-102.
- Fonds, M., 1978. The seasonal distribution of some fish species in the western Dutch Wadden Sea. In: Dankers, N.; Wolff, W. J. and Zijlstra, J.J. (Eds.), 1978. Fishes and fisheries in the Wadden Sea. Report 5 of the final report of the section 'Fishes and fisheries' of the Wadden Sea Working Group. Stichting Veth tot Steun aan Waddenonderzoek, Leiden, 42-77.
- Fonds, M., Jaworski, A., Iedema, A. and Puyl, P.v.d., 1989. Metabolism, food consumption, growth and food conversion of the shorthorn sculpin (*Myoxocephalus scorpius*) and eelpout (*Zoarces viviparus*). ICES CM 1989/G:31, pp. 10.
- Fonds, M., Cronie, R., Vethaak, A.D. and Puyl, P.v.d., 1992. Metabolism, food consumption and growth of plaice (*Pleuronectes platessa*) and flounder (*Platichthys flesus*) in relation to fish size and temperature. *Neth. J. of Sea Res.* 29, 127-143.
- Frank, D., 2003. Erfassung ausgewählter touristischer Aktivitäten im Niedersächsischen Wattenmeer – Wattwanderer. Bericht für das TMAP im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer. Wilhelmshaven, Berichte 2000, 2001, 2002, 2003. unveröffentlicht.
- Frank, D., 2006. Untersuchung des Bruterfolgs von Strandbrütern im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer im Bereich der Krummhörn. Im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, Wilhelmshaven.

- Frederiks, B, van Hoorn, M.K. and van de Ven, C.L.M., 2004. Survey of problematic compounds in the Dutch Wadden Sea and Ems-Dollard. RIKZ Internal document RIKZ.2004.616w (in Dutch), (Inventaristatie probleemstoffen Waddenzee en Eems-Dollard). Rijkswaterstaat.
- Freund, H., Petersen, J. and Pott, R., 2002. Investigations on recent and subfossil salt marsh vegetation of the East Frisian barrier islands in the southern North Sea (Germany). - *Phytocoenologia* 33 (2-3), 349-375
- Freyhof, J. and Schöter, C., 2005. The Houting, *Coregonus oxyrinchus* (L.), a globally extinct species from the North Sea basin (Salmoniformes: Coregonidae). *J. Fish Biol.*
- Frikke, J., Witt, P., and Ejbye-Ernst, M., 2002. Naturovervågning i Ribe Amt. Strandenge i Ribe Amt. Status 2002. Ribe Amt.
- Fromke, A., 1996. Vergleichende geobotanische Untersuchungen der Ostfriesischen Inseln Baltrum und Langeoog im Nationalpark 'Niedersächsisches Wattenmeer'. Ph.D. thesis, Univ. Hannover, pp. 229.
- Furness, R.W., and Camphuysen, C.J., 1997. Seabirds as monitors of the marine environment. *ICES J. Mar. Sc.* 54, 726-737.
- Ganter, B. and Rösner, H.U., 2006. Natal philanthy and dispersal in Dunlin (*Calidris alpina*). IOC presentation Hamburg, 2006.
- Ganter, B., K. Larsson, E. V. Syroechkovsky, K. E. Litvin, A. Leito, J. Madsen, 1999. Barnacle Goose *Branta leucopsis*. in: Madsen, J., Cracknell, G. & Fox, A.D. (Eds.). Goose populations of the Western Palaearctic. A review on status and distribution. Wetland International, NL, National Environmental Research Institute, DK.
- Garthe, S. and Kubetzki, U., 1998. The diet of Sandwich Terns *Sterna sandvicensis* on Juist, southern North Sea. *Sula* 12: 13-18.
- Garthe, S., Camphuysen, C.J. and Furness, R.W., 1996. Amounts of discards by commercial fisheries and their significance as food for seabirds in the North Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 136, 1-11.
- Garthe, S., Flore, B-O., Hälterlein, B., Hüppop, O., Kubetzki U. and Südbeck, P. 2000. Die Brutbestandsentwicklung der Möwen (Laridae) an der deutschen Nordseeküste in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. *Vogelwelt* 21, 1-13.
- Garthe, S., 2003. Verteilungsmuster und Bestände von Seevögeln in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der deutschen Nord- und Ostsee und Fachvorschläge für EU-Vogelschutzgebiete. *Berichte zum Vogelschutz*, 40, 15-56.
- Garthe, S., O. Hüppop, 2004. Scaling possible effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. *Journal of Applied Ecology*, 41, 724-734.
- Gätje, C., 2000a. Der Mensch in der Nationalparkregion. In: Wattenmeermonitoring 1999. Schwerpunktthema: Der Mensch in der Nationalparkregion. Edited by Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. Schriftenreihe des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Tönning, Sonderheft. p. 30-51.
- Gätje, C., 2000b. Socio-economic Monitoring in the Wadden Sea of Schleswig-Holstein. *Wadden Sea Newsletter* 2000-1, 16-17.
- Gätje, C., 2003. Socio-economic targets for the Wadden Sea. In: Wolff, W.J., Essink, K., Kellermann, A. and van Leeuwe, M.A. (Eds.). Challenges to the Wadden Sea. Proceedings of the 10th International Scientific Wadden Sea Symposium, Groningen, The Netherlands, 31 October - 3 November 2000. Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries / Dept. Of Marine Biology, University of Groningen, pp. 221-229.
- Gätje, C. 2004. Double strategy towards sustainable tourism: offers for visitors and opportunities for people employed in tourism in the Wadden Sea National Park in Schleswig-



- Holstein. In: Sievänen, Tuija, Erkkonen, Joel, Jokimäki, Jukka, Saarinen, Jarkko, Tuulentie, Seija & Virtanen, Eija (eds.). 2004. Policies, methods and tools for visitor management proceedings of the second International Conference on Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational and Protected Areas, June 16-20, 2004, Rovaniemi, Finland. Metlan työraportteja / Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 2. 417 p. ISBN 951-40-1930-X.
- Gätje, C., 2004b. Sozio-ökonomisches Monitoring der schleswig-holsteinischen Wattenmeerregion. In: Voller Leben – UNESCO-Biosphärenreservate: Modellregionen für eine Nachhaltige Entwicklung. Edited by MAB-Nationalkomitee, Springer, Berlin-Heidelberg. pp. 245-251.
- Gätje, C., Laursen, K., Eekhof, H. and Borchardt, T., 2005. Tourism and recreation. In: Essink, K., Dettmann, C., Farke, H., Laursen, K., Luerßen, G., Marencic H. and Wiersinga W. (Eds.). Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystem No. 19. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven.
- Gercken, J. and Sordyl, H., 2002. Intersex in feral marine and freshwater fish from northeastern Germany. *Mar. Environ. Res.* 54: 651-655.
- Gerlach, A., Albers, E.A. and Broedlin, W., 1994. Development of the nitrogen cycle in the soils of a coastal succession. *Acta Bot. Neerl.* 43 (3): 189-203.
- Gils, J.A. van, Rooij, S.R. de, Belle, J. van, Meer, J. van der, Dekinga, A., Piersma, T. and Drent, R., 2005a. Digestive bottleneck affects foraging decisions in Red Knots *Calidris canutus*. I. Prey choice. *Journal of Animal Ecology* 74, 105-119.
- Gils, J.A. van, Battley, P.F., Piersma, T. and Drent, R., 2005b. Reinterpretation of gizzard sizes of red knots world-wide, emphasizes overriding importance of prey quality at migratory stopover sites. *Proceedings of the Royal Society B* 272, 2609-2618.
- Gils, J.A. van, Spaans, B., Dekinga, A. and Piersma, T., 2006a. Foraging in a tidally structured environment by Red Knots (*Calidris canutus*): ideal, but not free. *Ecology* 87, 1189–1202.
- Gils, J.A. van, Piersma, T., Dekinga, A., Spaans, B. and Kraan, C., 2006b. Shellfish-dredging pushes a flexible avian top predator out of a protected marine ecosystem. *Public Library of Science – Biology* 4, e376.
- Goor, M.A. van, Stive, M.J.F, Wang, Z.B. and Zitman, T.J., 2001. Influence of relative sea level rise on coastal inlets and tidal basins. *Proc. 4th Conf. on Coastal Dynamics*, ASCE, Lund, Sweden, pp. 242-252.
- Görlitz, S., 2005. Neue Riffe im Wattenmeer: Die Pazifische Auster *Crassostrea gigas* und ihre assoziierte Lebensgemeinschaft. Diplomarbeit, University of Kiel.
- Goudswaard, P. C., J. Steenbergen, J. M. D. D. Baars, J. J. Kesteloo, J. Jol & M. R. van Stralen 2006. Het mosselbestand en het areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2006. Wageningen Rapport nr. C059/06.
- Goudswaard, P. C, J. J. Kesteloo & M. R. van Stralen 2007. Het bestand aan Japanse Oesters in het litoraal van Nederlands deel van de Waddenzee in 2004 – 2006. Unpubl. Report, IMARES.
- Green, E.P. and Short, F.T., 2003. *World Atlas of Seagrasses*. University of California Press, Berkeley.
- Grenfell, B.T., M.E. Lonergan and J. Harwood 1992. Quantitative investigations of the epidemiology of phocine distemper virus PDV in European common seal populations. *Sci. tot. Environm.* 115: 15-29.
- Groot, S.J. de, 1989. Decline of the catches of coregonids and migratory smelt in the lower Rhine, the Netherlands. *ICES C.M.* 1989/M:18. Anadromous and catadromous fish committee.

- Groot, S.J. de, 1992. Herstel van riviertrekvisseren een realiteit? 8. De fint. De Levende Natuur 93(6), 182-186.
- Groot, S.J. de, 2002. A review of the past and present status of anadromous fish species in the Netherlands: is restocking the Rhine feasible? *Hydrobiologia* 478, 205-218.
- Grootjans, A.P., Engelmoer, M., Hendriksma, P. and Westhoff, V., 1988. Vegetation dynamics in a wet dune slack I: rare species decline on the Wadden island of Schiermonnikoog in The Netherlands. *Acta Bot. Neerl.* 37: 265-278.
- Grootjans, A.P., Sival, F.P. and Stuyfzand, P.J., 1996. Hydro-geochemical analysis of a degraded dune slack. *Vegetatio* 126: 27-38.
- Grootjans, A.P., Jong, J.W. de and Janssen, J.A.M., 1999. Sluifers en Rode Lijstsoorten op Schiermonnikoog. Een analyse van de vegetatieontwikkelingen in de Strandvlakte en het gebied rond de Oosterduinen tussen 1958 en 1994. Laboratorium voor Plantenoecologie, Rijksuniversiteit Groningen.
- Grootjans, A.P., Geelen, H.W.T., Jansen, A.J.M. and Lammerts, E.J., 2002. Restoration of coastal dune slacks in The Netherlands. *Hydrobiologia* 478: 181-203.
- Grotjahn, M., 2000. Benthosbiologische Untersuchungen im Zusammenhang mit der Sicherung der Hafenzufahrt Hooksiel. Erste Ergebnisse hinsichtlich der aktuellen Besiedlung mit *Sabellaria spinulosa*. Forschungsber. i. A. Niedersächsisches Hafenamts Wilhelmshaven, unpubl. report.
- Günther, K., 1998. Pallas-Bilanz für die Vögel: Folgeschwerste Ölpest im Wattenmeer. *Berichte zum Vogelschutz*, 36, 127.
- Günther, K., 2003. Rastvogel Monitoring im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 2001-2002. WWF, Husum.
- Gutter, M.J., Loomans, P.M., Eijkelhof, W.F.M. and Knotters, A.G., 1997. Ameland-Oost, vegetatiekartering. Meetkundige Dienst, Rijkswaterstaat.
- HABAK, 1999. Directive for dredged material management in Federal Coastal Waterways (HABAK-WSV). Second revised revision, June 1999. BfG-No. 1100, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 32 pp.
- Hagena, W., 2000. Die Kleine Hochsee- und Küstenfischerei Niedersachsens und Bremens im Jahr 1999. *Das Fischerblatt*, 2000/Nr. 3, 89-109.
- Hahn, D., 2005. Neophyten der Ostfriesischen Inseln. Verbreitung, Ökologie und Vergesellschaftung. Ph.D. thesis, Univ. Hannover.
- Hak, J., 2003. Toename lozingen paraffine en chemicaliën. *Nieuwsbrief Beheersvisie Noordzee* 2010 (6), 4-5.
- Hälterlein, B., Fleet, D.M., Henneberg, H.R., Mennebäck, T., Rasmussen, L-M., Südbeck, P., Thorup, O. and Vogel, R.L., 1995. Anleitung zur Brutbestandserfassungen von Küstenvögeln im Wattenmeerbereich. Wadden Sea Ecosystem No. 3. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- Hälterlein, B., 1996. Brutvogelbestände im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer. Nationalparkamt, Tönning/Bundesumweltamt, Berlin.
- Hälterlein, B., 1998. Brutvogelbestände im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer. UBA-Texte 76-97. Umweltbundesamt, Berlin.
- Hälterlein, B., Südbeck, P., Knief, W. and Köppen, U., 2000. Brutbestandsentwicklung der Küstenvögel an Nord- und Ostsee unter besonderer Berücksichtigung der 1990er Jahre. *Vogelwelt* 112, 241-267.

- Hälterlein, B., Bunje J., and Potel, P., 2003. Zum Einfluß der Salzwiesennutzung an der Nordseeküste auf die Vogelwelt - Übersicht über die aktuellen Forschungsergebnisse. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 35, 179 - 186.
- Hammond, P.S., Berggren, P., Benke, H., Borchers, D.L., Collet, A., Heide-Jørgensen, M.P., Heimlich-Boran, S., Hiby, A.R., Leopold, M.F. and Øien, N., 2002. Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters. J. Appl. Ecol. 39, 361-376.
- Harding, K.C., Härkönen, T. and Caswell, H., 2002. The 2002 European seal plague: Epidemiology and population consequences. Ecol. Letters 5, 727-732.
- Harding, K.C., Härkönen, T. and Pineda, J., 2003. Estimating quasi-extinction risk of European harbour seals: a reply to Lonergan and Harwood. Ecol. Letters 6, 894-897.
- Härkönen, T. et al. Review of the seal epizootics in Europe.
- Härkönen, T., Harding, K.C. and Heide-Jørgensen, M.-P., 2002. Rates of increase in age structured populations, a lesson from the European harbour seal. Can. J. Zool. 80, 1498–1510.
- Harrer, B. and Scherr, S., 2002. Ausgaben der Übernachtungsgäste in Deutschland. dwif Schriftenreihe Nr. 49. München, 172 pp.
- Hartog, C. den, and Polderman, P.J.G., 1975. Changes in the seagrass populations of the Dutch Waddenzee. Aquat Bot 1: 141-147.
- Hartog, C. den, and Phillips, R.C., 2001. Common structures and properties of seagrass beds fringing the coasts of the world. In: Reise, K., (Ed.). Ecological comparisons of sedimentary shores. Ecological Studies 151. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg: 195-212.
- Hartog, P.S., Everts, F.H., Grootjans, A.P. and de Vries, N.P.J., 1991. Vegetatiekartering van de Mokslootvallei (Texel). Bureau Everts and De Vries, Groningen. Rapportnummer EV 91/8.
- Heineke, M., Sombrowski, W. and Vorberg, R., 2002. Erste Testmessungen zur Standortermittlung und Ausdehnung von Sandkorallenriffen im Rütergat mittels Fächerecholottechnik. GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH, Institut für Küstenforschung, Abteilung Küstenozeanographische Messsysteme, unpubl. report.
- Heineke, M., Schomann, H., Sombrowski, W. and Vorberg, R., 2003. Fächerecholottechnik zur Sedimenterkennung – Machbarkeitsstudie an ausgewählten Standorten im Hörnum Tief. GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH, Institut für Küstenforschung, Abteilung Küstenozeanographische Messsysteme, unpubl. report.
- Hellwig-Krüger, L. and Hellwig, U., 1995. Biotoptypenkartierung Neuwerk. In: Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer - Nationalpark-Plan. Arbeitsabschnitt 1995. pp. 54. unpublished survey.
- Hellwig-Krüger, L. and Hellwig, U., 1997. Biotoptypenkartierung Scharhörn und Nigehörn. In: Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer - Nationalpark-Plan. Arbeitsabschnitt 1997. pp. 88. unpublished survey.
- Hennig, V., K. Eskildsen, 2001. Notwendigkeit ungestörter Mauseergebiete für die Trauerente (*Melanitta nigra*). P. 70-71 in Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (Eds.): Wattenmeermonitoring 2000. Schriftenreihe, Sonderheft, Tönning.
- Herlyn, M. and Millat, G., 2000. Decline of the intertidal blue mussel (*Mytilus edulis*) stock at the coast of Lower Saxony (Wadden Sea) and influence of mussel fishery on the development of young mussel beds. Hydrobiologia 426: 203-210.
- Herlyn, M. and Millat, G., 2004. Wissenschaftliche Begleituntersuchungen zur Aufbauphase des Miesmuschelmanagement im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ Projekt der Niedersächsischen WattenmeerStiftung, Nr. 32/98. Abschlussbericht März 2004,

- Bezirksregierung Weser-Ems Niedersächsisches Nationalparkverwaltung, Wilhelmshaven, Landesamt für Ökologie, Forschungsstelle Küste, Norderney, pp. 238.
- Herlyn, M., 2005. Quantitative assessment of intertidal blue mussel (*Mytilus edulis* L.) stocks: combined methods of remote sensing, field investigation and sampling. *J. Sea Res.* 53 (in press).
- Heubeck, M., Camphuysen, C.J., Bao, R., Humple, D., Sandoval, A., Cadiou, B., Bräger, S. and Thomas, T., 2003. Assessing the impact of major oil spills on seabird populations. *Mar. Poll. Bull.* 46, 900-902.
- Heydemann, B., 1981. Ecology of arthropods of the lower salt marsh. In: Dankers, N, Kühl, H. and Wolff, W.J. (Eds.). *Invertebrate fauna of the Wadden Sea. Report 4 of the Wadden Sea Working Group.* Balkema, Rotterdam, pp. 35 – 57.
- Hickel, W., 1989. Inorganic micronutrients and the eutrophication in the Wadden Sea of Sylt (German Bight, North Sea). *Proceedings of the 21st EMBS.* Polish Academy of Science, Gdansk, p. 309-318.
- Hiddink J.G., Marijnissen SAE, Troost K, Wolff WJ 2002. Predation on 0-group and older yearclasses of the bivalve *Macoma balthica*: interaction of size selection and intertidal distribution of epibenthic predators. *J Exp Mar Biol Ecol* 269: 233-248.
- Hiddink, J.G. and Wolff, W.J. 2002. Changes in the distribution and decrease in numbers during migration of the bivalve *Macoma balthica*. *Mar Ecol Progr Ser* 233: 117-130.
- Hiddink, J.G., 2003. Effects of suction-dredging for cockles on non-target fauna in the Wadden Sea. *J. Sea Res* 50: 315-323.
- Hobohm, C., 1993. Die Pflanzengesellschaften von Norderney. *Arbeiten aus der Forschungsstelle Küste* 12. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, pp. 202.
- Hoeksema, H.J., Mulder, H.P.J., Rommel, M.C., deRonde, J.G. and de Vlas, J., 2004. *Bodemdalingsstudie Waddenzee 2004. Vragen en onzekerheden opnieuw beschouwd.* Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Rapport RIKZ/2004.025, 1-138. Den Haag.
- Hofstede, J.L.A., 1991. Sea level rise in the inner German Bight (Germany) since AD 600 and its implications upon tidal flats geomorphology. In: Brückner, H. and Radtke, U. (Eds.). *From the North Sea to the Indian Ocean.* Franz Steiner Verlag, Stuttgart, pp. 11-27.
- Hofstede, J.L.A., 1999a. Process-response analysis for Hörnum tidal inlet in the German sector of the Wadden Sea. *Quat. Internat.* 60:107-117.
- Hofstede, J.L.A., 1999b. Mögliche Auswirkungen eines Klimawandels im Wattenmeer. *Petermanns Geogr. Mitt.* 143: 305-314.
- Hofstede, J.L.A., 2003. Integrated management of artificially created salt marshes in the Wadden Sea of Schleswig-Holstein, Germany. *Wetlands Ecology and Management* 11/3, 183-194.
- Hötker, H. and Segebade, A., 2000. Effects of predation and weather on the breeding success of Avocets *Recurvirostra avosetta*. *Bird Study* 47, 91-101.
- Hötker, H. and West, R., 2005. Population size, population development and habitat use by Avocets in Western Europe at the end of the 20th century. *Wader Study Group Bulletin* 107, 57-65.
- Hubold, G. and Ehrich, S., 2001. Bedrohte Meeresfischarten wieder häufiger. *Presseinformation Nr. 359 vom 12.12.2001, Inst. f. Seefischerei der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg.*
- Hughes, R.G., Lloyd, D., Ball, L. and Emson, D., 2000. The effects of the polychaete *Nereis diversicolor* on the distribution and transplanting success of *Zostera noltii*. *Helgol. Mar. Res.* 54: 129-136.

- Hughes, R.G. 2004. Climate change and loss of saltmarshes: consequences for birds. *Ibis* 146 (suppl. 1), 21-28.
- Hummel, H., 2003. Geographical patterns of dominant bivalves and a polychaete in Europe: no metapopulations in the marine coastal zone? *Helgol Mar Res* 56: 247-251.
- ICES, 2003. Report of the working group on Crangon fisheries and life history. ICES CM 2003/G:01, 56 pp.
- IRWC, 2000a. Sustainable Tourism Development and Recreational Use in the Wadden Sea Region. NetForum, Final Report. Inter-regional Wadden Sea Cooperation, Ribe County, Denmark.
- Jager, Z., 1999. Processes of tidal transport and accumulation of larval flounder (*Platichthys flesus* L.) in the Ems-Dollard nursery. Ph.D. thesis University Amsterdam, ISBN 90-9012525-6.
- Janssen, J., 2001. Mapping of salt marsh vegetation by sequential mapping. Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst Delft, pp. 249.
- Janssen, G.M. and Mulder, S., 2004. 'Het strand van Nederland'. Onderzoek naar de ecologie van het natte strand. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Report RIKZ-2004.033.
- Janssen-Stelder, B.M., 2000. A System analysis of salt marsh development along the mainland coast of the Dutch Wadden Sea. Utrecht University, Ph.D. thesis, 103 pp.
- Jensen, A.R., Nielsen, H.T. and Ejbye-Ernst, M., 2003. National Management Plan for the Houting. Publ. by the Ministry of the Environment and Energy, the Forest and Nature Agency, the County of Sønderjylland and the County of Ribe, pp. 34.
- Joensen, A.H., 1972a. Oil pollution and seabirds in Denmark 1935-1968. *Dan. Rev. Game Biol.* 6(8), 1-24.
- Joensen, A.H., 1972b. Studies on Oil pollution and seabirds in Denmark 1968-1971. *Dan. Rev. Game Biol.* 6(9), 1-32.
- Joensen, A.H., and Hansen, E.B., 1977. Oil pollution and seabirds in Denmark 1971-1976. *Dan. Rev. Game Biol.* 10(5), 1-31.
- Joint Progress Report 2001. Implementation of the Stade Declaration and the Trilateral Wadden Sea Plan. 9th Trilateral Governmental Conference, Esbjerg, October 31, 2001.
- Jong, D.J. de, Dijkema, K.S., Bossinade, J.H. and Janssen, J.A.M., 1998. SALT97, een programma voor toedeling van vegetatieopnamen aan vegetatietypen op de kwelder. Rijkswaterstaat (RIKZ, directie Noord-Nederland, Meetkundige Dienst) / Instituut voor Bos and Natuuronderzoek, Middelburg/Texel.
- Jong, F. de., 1992. The wise-use concept as a basis for the conservation and management of the Wadden Sea. *International Journal of Estuarine and Coastal Law* 7(3): 175–195, 1992.
- Jong, F. de., 1993. Water quality of the Wadden Sea. In: Hillen R, Verhagen HJ (eds) *Coastlines of the Southern North Sea*. American Society of Civil Engineers, New York. pp 162-177
- Jong, F. de., 1994. International environmental protection of the Wadden Sea and the North Sea and the integration of pollution and conservation policies. *Ophelia Suppl* 6: 37–45, 1994.
- Jong, F. de., 1998. Marine ecological quality objectives: Science and management aspects. In: Müller F, Leupelt M (eds) *Eco-Targets, Goal Functions and Orientors*. Springer, Berlin, Heidelberg. pp 526–544
- Jong, F. de, 2003. Wadden Sea targets: lessons from the first six years. pp. 207-220 in: Wolff WJ, Essink K, Kellermann A, Van Leeuw MA (Eds.). *Challenges to the Wadden Sea Area*. Proceedings of the 10th International Scientific Wadden Sea Symposium. Ministry of

Agriculture Nature Management and Fisheries, Department of Marine Biology, University of Groningen, Netherlands.

Jong, F. de., 2004. Ökologisch Qualitätsziele im integrierten Ökosystem Management des Wattenmeers und der Nordsee. In: Wiggering H, Müller F (Hrsg) Umweltziele und Indikatoren. Springer, Berlin, Heidelberg. S. 451-477.

Jong, F. de., 2006. Nature conservation and coastal development: a(n) (un)happy marriage? The case of the international Wadden Sea. In: Tubielewicz A (Ed) Living Marine Resources and Coastal Habitats. Littoral 2006 Conference. Gdansk University of Technology, Gdansk, Poland. pp. 77-84

Jong, F. de, Bakker, J.F., Dahl, K., Dankers, N., Farke, H., Jäppelt, W., Kossmagk-Stephan, K. and Madsen, P.B., 1993. Quality status report of the North Sea, Sub region 10, The Wadden Sea. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, pp. 107.

Jong, F. de, Bakker, J.F., van Berkel, C.J.M., Dankers, N.M.J.A., Dahl, K., Gätje, C., Marencic, H. and Potel, P., 1999. Wadden Sea Quality Status Report. Wadden Sea Ecosystem No 9. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.

Jonge, V. N., de and Postma, H., 1974. Phosphorus compounds in the Dutch Wadden Sea. Neth. J. Sea Res. 8: 139-153.

Jonge, V.N. de and de Jong, D.J., 1992. Role of tide, light and fisheries in the decline of *Zostera marina* L. in the Dutch Wadden Sea. Neth. Inst. Sea Res. Publ. Ser. 20: 161-176

Jonge, V.N. de, Essink, K. and Boddeke, R., 1993. The Dutch Wadden Sea: A changed ecosystem. Hydrobiologia 265, 45-71.

Jonge, V.N. de, and de Jong, D.J., 2002. 'Global change' impact of inter-annual variation in water discharge as a driving factor to dredging and spoil disposal in the River Rhine system and of turbidity in the Wadden Sea. Est. Coast Shelf. Sci. 55:969-991.

Jonker N., Laane R.W.P.M. and de Voogt, P., 2004. Sources and fate of nonylphenol ethoxylates and their metabolites in the Dutch coastal zone of the North Sea. Mar. Chem., in press.

Kamermans, P., Schuiling, E, Baars, D. and van Riet, M., 2003. EVA II project A1: Visserijinspanning. Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (RIVO), rapport C057/03, Yerseke.

Kastler, T. and Michaelis, H., 1999. The decline of seagrasses, *Zostera marina* and *Zostera noltii*, in the Wadden Sea of Lower Saxony. Senckenbergiana marit. 29:77-80.

Kater, B., Hannewijk, A. and Schout, P., 2000. Bioassays in seven sediment samples of the Sea harbour channel. Internal document RIKZ/OS/2000/x, (in Dutch).

Kats, R. K. H., 2007. Common Eiders *Somateria mollissima* in the Netherlands: The rise and fall of breeding and wintering populations in relation to the stocks of shellfish. PhD thesis, University of Groningen.

Katwijk, M.M. van, Schmitz, G.H.W., Gasseling, A.P. and van Avesaath, P.H., 1999. Effects of salinity and nutrient load and their interaction on *Zostera marina*. Mar. Ecol. Prog. Ser. 190: 155-165.

Katwijk, M.M. and Hermus, D.C.R., 2000. Effects of water dynamics on *Zostera marina* transplantation experiments in the intertidal Dutch Wadden Sea. Mar. Ecol. Prog. Ser. 208: 107-118.

Katwijk, M.M. van, Hermus, D.C.R, de Jong, D.J., Asmus, R.M. and de Jonge, V.N., 2000. Habitat suitability of the Wadden Sea for restoration of *Zostera marina* beds. Helgol. Mar. Res. 54: 117-128.

Katwijk, M.M. van, 2003. Reintroduction of eelgrass (*Zostera marina* L.) in the Dutch Wadden Sea: a research overview and management vision. In: Wolff, W.J., Essink, K., Kellermann,

- A., and van Leeuwe, M.A., (Eds.). Challenges to the Wadden Sea. Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries, Dept North, Groningen, 173-195.
- Katwijk, M.M. van, and Wijgergangs, L.J.M., 2004. Effects of locally varying exposure, sediment type and low-tide water cover on *Zostera marina* recruitment from seed. *Aquat. Bot.* 80(1): 1-12.
- Kempf, N., 1999. Räumliche und zeitliche Verteilung von Brandenten zur Mauserzeit im Wattenmeer 1999. Unveröff. Gutachten im Auftrag der RWE-DEA Aktiengesellschaft für Mineralöl und Chemie, Hamburg.
- Kempf, N., 2001. Eiderenten und mausernde Brandenten im schleswig-holsteinischen Wattenmeer 2000. P. 68-69 in Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (Hrsg.): Wattenmeermonitoring 2000. Schriftenreihe, Sonderheft, Tönning.
- Kempf, N., 2004. Eiderenten und mausernde Brandenten im schleswig-holsteinischen Wattenmeer im Jahr 2004. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Tönning.
- Kempf, N., 2005. Eiderenten und mausernde Brandenten im schleswig-holsteinischen Wattenmeer im Jahr 2005. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Tönning.
- Kempf, N., 2006. Eiderenten und mausernde Brandenten im schleswig-holsteinischen Wattenmeer im Jahr 2006. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Tönning.
- Kersten, M., 2004. Aantallen en bescherming van strandbroeders op bewoonde waddeneilanden: tussentijdse rapportage 2004. Natuurcentrum Ameland.
- Ketner-Oostra, R. and Loo, H. van der, 1998. Is lichen-rich dry dune grassland (*Violo-Corynephorum dunense*) on the verge of disappearing from the West-frisian Islands, through aerial eutrophication? *Senckenb. Marit.* 29: 45-49.
- Ketner-Oostra, R. and Sýkora, K.V., 2004. Decline of lichen-diversity in calcium-poor coastal dune vegetation since the 1970's, related to grass and moss encroachment. *Phytocoenologia* 34/4.
- Ketzenberg, C., 1993. Auswirkungen von Störungen auf nahrungssuchende Eiderenten (*Somateria mollissima*) im Königshafen/Sylt. *Corax*, 15, 241-244.
- Kiehl, K., Jensen, K. and Stock, M., 2003. Langfristige Vegetationsveränderungen in Wattenmeer-Salzwiesen in Abhängigkeit von Höhenlage und Sedimentation. *Kieler Notizen zur Pflanzenkunde in Schleswig-Holstein und Hamburg* 30: 50-68.
- Kingston, P.F., 1992. Impact of offshore oil production installations on the benthos of the North Sea. *ICES J. mar. Sci.* 49, 45-53.
- Kinze, C.C., Jensen, T. and Skov, R., 2003. Focus på hvaler i Danmark 2000-2002. Biological papers No. 2, Fisheries and Maritime Museum, Esbjerg, Denmark, pp. 47.
- Kipp, M., 1982. Ergebnisse individueller Farbberingung beim Grossen Brachvogel und ihre Bedeutung für den Biotopschutz.- *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 25: 113-118.
- Klaassen, M., Bauer, S., Madsen, J. and Tombre, I., 2006. Modelling behavioural and fitness consequences of disturbance for geese along their spring flyway. - *Journal of Applied Ecology* 43, 92-100.
- Klaassen-Bos, K., 2005. The breeding success of Avocets *Recurvirostra avosetta* in the Dollard, The Netherlands. MsC Report, Wageningen University/SOVON. Wageningen/Beek-Ubbergen.

- Klamer, J.C., Leonards, P.E.G., Lamoree, M.H., and Bakker, J.F., 2002. Chemical and toxicological risk assessment of North Sea surface sediments. Brominated flame retardants and dioxin-type toxicity. *Organohal. Comp.* 59:111-114.
- Klamer, J.C., Jorritsma, J., van Vliet, L., Smedes, F. and Bakker, J.F., 2004. Dioxin-type toxicity in harbour dredging material of the sea harbour channel of Delfzijl (The Netherlands). RIKZ report 2004.013 (in Dutch).
- Kleef, H.L. and Jager, Z., 2002. Het diadrome visbestand in het Eems-Dollard estuarium in de periode 1999 tot 2001. Rapport RIKZ/2002.060. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Haren.
- Kleyer, M., Feddersen, H. and Bockholt, R., 2003. Secondary succession on a high salt marsh at different grazing intensities. *J. Coastal Conservation* 9: 123-134.
- Klok, E.J., 1998. Indices die de variabiliteit en de extremen van het klimaat beschrijven. Klimatol Dienstverl KNMI, De Bilt. Technical report TR-211, 50 pp.
- Kloppmann, M.H.F., Böttcher, U., Damm, U., Ehrich, S., Mieske, B., Schultz, N. and Zumholz, K., 2003. Erfassung von FFH-Anhang II-Fischarten in der deutschen AWZ der Nord- und Ostsee. Bericht i. A. des Bundesamtes für Naturschutz, F+E-Vorhaben FKZ: 802 85 200, Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg und Rostock, pp. 82.
- Knijn, R. J., Boon, T.W., Heessen, H.J.L. and Hislop, J.R.G., 1993. Atlas of North Sea Fishes. ICES cooperative research report. No. 194.
- Koffijberg, K., Blew J., Eskildsen, K., Günther, K., Koks, B., Laursen, K., Rasmussen, L.-M., Südbeck, P. and Potel, P., 2003. High tide roosts in the Wadden Sea: A review of bird distribution, protection regimes and potential sources of anthropogenic disturbance. A report of the Wadden Sea Plan Project 34. Wadden Sea Ecosystems No. 16, Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, JMMB Wilhelmshaven, Germany, pp. 119.
- Koffijberg, K. and Günther, K. 2005. Recent population dynamics and habitat use of Barnacle Geese and Dark-bellied Brent Geese in the Wadden Sea. P. 00-00 in Blew, J. and Südbeck, P. (Eds) 2005: Migratory waterbirds in the Waddensea 1992/1993-1999/2000. Wadden Sea Ecosystem No. 20, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
- Koffijberg, K., Dijksen, L., Hälterlein, B., Laursen, K., Oltmanns, B., Potel, P., Südbeck, P. and Thorup, O., 2005b. Highlights of breeding birds in the Wadden Sea in 2003-2004. Wadden Sea Newsletter 2005-1, 11-25.
- Koffijberg, K., Dijksen, L., Hälterlein, B., Koffijberg, K., Laursen, K., Potel, P. and Südbeck, P. (Eds.) 2006. Breeding Birds in the Wadden Sea in 2001. Results of a total survey in 2001 and trends in numbers between 1990-2001. 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, Germany. pp. 136.
- Kok, J. de, 2005. Morfologische effecten van de Eijerlandse dam. Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Den Haag. Report 2005.003 (in press).
- Koks, B.J. and Hustings, F., 1998. Broedvogelmonitoring in het Nederlandse Waddengebied in 1995 en 1996. Sovon-monitoringsrapport 1998/05. SOVON, Beek-Ubbergen.
- Kolbe, K., Kaminski, E., Michaelis, H., Obert, B. and Rahmel, J., 1995. Macroalgal mass development in the Wadden Sea: first experiences with a monitoring system. *Helgoländer Meeresunters.* 49, 519-528.
- Koopman, K., 2003. De balans van 20 jaar ringonderzoek aan broedvogels bij Holwerd. *Twirre* 14 (3), 73-80.
- Koopmann, C., Faller, J., Bernem, K.-H. van, Prange, A. and Müller, A., 1993. Schadstoffkartierung in Sedimenten des deutschen Wattenmeeres Juni 1989-Juni 1992. *GKSS* 88.156.



- Koppel, J. van de, Herman, P.M.J., Thoolen, P. and Heip, C.H.R., 2001. Do alternate stable states occur in natural ecosystems? Evidence from a tidal flat. *Ecology* 82: 3449-3461.
- Körner, D and Weichert, G., 1992. Nutrients in the German Bight: Concentrations and trends. *ICES Mar. Sci. Symp.* 195: 159-176.
- Kraan, C., T. Piersma, A. Dekinga, J. van der Meer, J. van Gils, B. Spaans, A. Koolhaas, C. Raaijmakers, 2004. Korte termijn effecten van de mechanische kokkelvisserij in de westelijke Waddenzee op bodemfauna. Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Texel, Koninklijk NIOZ-Intern Rapport, 1-20.
- Kraan, C., Piersma, T., Dekinga, A. and Fey, B. 2006. New moulting area for Shelduck *Tadorna tadorna* in the Dutch Wadden Sea offers plenty of mudshrimps *Corophium volutator* and little disturbance. *Limosa*, 79, 19-24.
- Kraan, C., Piersma, T., Dekinga, A., Koolhaas, A. and van der Meer, J., 2007. Dredging for edible cockles (*Cerastoderma edule*) on intertidal flats: short-term consequences of fisher patch-choice decisions for target and non-target benthic fauna. – *ICES Journal of Marine Science*, 64: 1735–1742.
- Kragtwijk, N.G., 2001. Aggregated scale modelling of tidal inlets of the Wadden Sea. WL | Delft Hydraulics/Delft Cluster, Report Z2822/DC03.01.03a.
- Kristensen, P.S., 1994. Blåmuslingebestanden i det danske Vadehav og Blåmuslingefiskeri (1991-1993). DFH-rapport nr. 476-94, pp. 56.
- Kristensen, P.S., 1995. Aerial surveys, biomass estimates, and elimination of the mussel population (*Mytilus edulis* L.), in the Danish Wadden Sea, 1991-1994. ICES, Shellfish Committee, C.M. 1995/K: 44, pp. 22.
- Kristensen, P. S, 1997. Blåmuslingebestanden i det danske Vadehav august 1996. DFU-rapport nr. 36-97, pp. 27.
- Kristensen, P.S. and N. J. Pihl., 2003. Blåmuslingebestanden i det danske Vadehav efteråret 2002. DFU-rapport nr. 122-03, pp 35.
- Kristensen, P. S. & N. J. Pihl., 2006. Blåmuslinge- og stillehavsøstersbestanden i det danske Vadehav efteråret 2006. DFU-rapport nr. 167-06
- Krol, J., 2005. Strandbroeders: rapportage broedseizoen 2005. Natuurcentrum Ameland, Ameland.
- Kröncke, I., 1996. Impact of biodeposition on macrofaunal communities in intertidal sandflats. *PSZNI: Marine Ecology* 17: 159-174.
- Kröncke, I., Zeis, B. and Rensing, C., 2001. Long-term variability in macrofauna species composition off the island of Norderney (East Frisia, Germany) in relation to changes in climatic and environmental conditions. *Senckenbergiana Marit.* 31: 65-82.
- Krüger, T., Burdorf, K. and Südbeck, P., 2003. Erfordernisse zur Identifizierung von Europäischen Vogelschutzgebieten in der 12-Seemeilen-Zone Niedersachsens. In: NNA (Eds.). *Offshore-Windparks und Naturschutz-Konzepte und Entwicklungen*. NNA-Ber. 3/2003, 47-64.
- Kubetzki, U. and Garthe, S., 2003. Distribution, diet and habitat selection by four sympatrically breeding gull species in the South-eastern North Sea. *Marine Biology* 143, 199-207.
- Kühl, H., 1961. Nahrungsuntersuchungen an einigen Fischen im Elbe-Mündungsgebiet. *Berichte der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung* 16(2), 90-104.
- Kuijper, D.P.J. and Bakker, J.P., 2003. Large-scale effects of a small herbivore on salt marsh vegetation succession - A comparative study on three Wadden Sea islands. *J. Coastal Conservation* 9: 179-188.

- Kuiper, W., 2000. De weekdieren van de Nederlandse Brakwatergebieden (Mollusca). *Nederl. Faun Meded* 12: 41-120.
- Laane, R.W.P.M., 1992. Background concentrations of natural compounds. Report DGW-92.033, Den Haag (NL), pp. 84.
- Lammerts, E.J., Sival, F.P., Grootjans, A.P. and Esselink, H., 1992. Hydrological conditions and soil buffering processes controlling the occurrence of dune slacks species on the Dutch Wadden Sea islands. In: Carter, R.W.G., Curtis, T.G.F. and Sheehy-Skeffington, M.J. (Eds.): *Coastal Dunes: Geomorphology, Ecology and Management for Conservation. Proceedings of the Third European Dune Congress, Galway, Ireland*, pp.265-272. A.A. Balkema, Rotterdam.
- Lammerts, E.J., 1999. Basiphilous pioneer vegetation in dune slacks on the Dutch Wadden Sea islands. Ph.D. thesis, Univ. Groningen.
- Langenberg, H., Pfizenmay, A., von Storch, H. and Föndermann, J., 1999. Storm-related sea level variations along the North Sea coast: Natural variability and anthropogenic change. *Continental Shelf Res.* 19: 821-842.
- Langgemach, T. and Bellebaum, J., 2005. Prädation und Schutz bodenbrütender Vogelarten in Deutschland. *Die Vogelwelt* 126, 259-298.
- Laursen, K. and Frikke, J., 1987. Winter counts of seabirds off the southwest coast of Denmark. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* 81, 167-172.
- Laursen, K., J. Salvig, J. Frikke, 1997. Vandfugle i relation til menneskelig aktivitet i vadehavet 1980-1995. DMU-rapport 187. DMU, Kalø.
- Laursen, K., Pihl, S., Durinck, J. Hansen, M., Skov, H., Frikke, J. and Danielsen, F., 1997. Numbers and Distribution of Waterbirds in Denmark 1987-1989. *Danish Review of Game Biology* vol. 15, no.1, 181 pp.
- Laursen, K., 2002. Status of the management of geese in the Wadden Sea region in 2001. *Wadden Sea Newsletter*, 27 (2), 14-19.
- Laursen, K., 2005. Curlew in the international Wadden Sea - effects of shooting protection in Denmark. In: Blew, J. and P. Südbeck (Eds.). *Migratory waterbirds in the Wadden Sea 1980-2000. Wadden Sea Ecosystem No. 20, Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.*
- Laursen, K., K. Kahlert and J. Frikke, 2005. Factors affecting escape distances of staging waterbirds. *Wildlife Biology* 11, 13-19.
- Leeuw, G. de, Cohen, L.H., Frohn, L.M., Geernaert, G., Hertel, O., Jensen, B., Jickells, T., Klein, L., Kunz, G.J., Lund, S., Moermann, M.M., Müller, F., Pederson, B., Salzen, K. von, Schlünzen, K.H., Schulz M., Skjoth, C.A., Sorensen, L.L., Spokes, L., Tamm, S. and Vignati, E., 2001. Atmospheric input of nitrogen into the North Sea: ANICE project overview. *Continental Shelf Research*, 21, 2073-2094.
- Lenhart, H.-J. and Pätsch, J., 2001. Daily nutrient loads of the European continental rivers for the years 1977-1998. *Berichte aus dem Zentrum für Meeres- und Klimaforschung; Reihe B: Ozeanographie*, No 40, pp. 146.
- Leopold M.F., 1993. Spisula's, zeeëenden en kokkelvissers: een nieuw milieuprobleem op de Noordzee. *Sula* 7, 24-28.
- Leopold, M.F., H. J. B. Baptist, P. A. Wolf, H. R. Offringa, 1995. De Zwarte Zee-Eend *Melanitta nigra* in Nederland. *Limosa*, 68, 49-64.
- Leopold, M.F., M. A. van den Land, 1996. Fishermen and seaducks are moving towards sharing the Spisula resource in The Netherlands. *Wadden Sea Newsletter*, 1, 24-26.

- Leopold, M.F., 2003. Opnieuw grote aantallen ruiende bergeenden in de Waddenzee gevonden. Nieuwsbrief NZG jaargang, 5 (1), 2-3.
- Leopold, M.F., Smit, C.J., Goedhart, P.W., Roomen, M. van, Winden, E. van and Turnhout, C. van, 2004. Langjarige trends in aantallen wadvogels in relatie tot de kokkelvisserij en het gevoerde beleid in deze. EVAII deelrapport C2. Alterra, Wageningen, Alterra rapport 1-139.
- Leopold M.F., E.M. Dijkman, J.S.M. Cremer, A. Meijboom, P.W. Goedhart, 2004b. De effecten van mechanische kokkelvisserij op de benthische macrofauna en hun habitat. EVAII deelproject C1/3. Alterra, Wageningen. Alterra rapport, 1-149.
- Liebmann, F., 1999. Ringelganstage auf den Halligen ein voller Erfolg. In: Wattenmeer International, Husum, 17 (1-2), 18.
- LNV, 2003. Results Scientific Research EVA II. Public Version. LNV Den Haag, March 2003, 37 p.
- LNV, 2004: Ruimte voor een zilte oogst. Naar een omslag in de Nederlandse schelpdiercultuur. Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2005 – 2020. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag, 1 Oktober 2004
- Lozán, J.L., Breckling, P., Fonds, M., Krog, C., Veer, H.W. van der and Witte, J.J., 1994. Über die Bedeutung des Wattenmeeres für die Fischfauna und deren regionale Veränderung. In: Lozán, J.L., Rachor, E., Reise, K., Westernhagen, H. von and Lenz, W. (Eds.), 1994. Warnsignale aus dem Wattenmeer, Blackwell, Berlin, 226-234.
- Lozán, J. and Kausch, H., 1996. Warnsignale aus Flüssen und Ästuaren. Parey Buchverlag Berlin, pp. 390.
- Lozan, J.L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J. and Westernhagen, H.v., 2002. Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer eine aktuelle Umweltbilanz. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg.
- Lutz, K., P. Südbek, B. Hälterlein, M. Stock, 2003. Die Europäischen Naturschutzrichtlinien: Verpflichtung zur Pflege und zur freien Sukzession der Salzwiesen an der Nordseeküste?. Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen, 35 (2), 91-102.
- Maarel, E. van der and van der Maarel-Versluys, M., 1996. Distribution and conservation status of littoral vascular plant species along the European coasts. J. Coastal Conservation 2: 73-92.
- Madsen, J., 1985. Impact of disturbance on field utilisation of pink-footed geese in West-Jutland, Denmark. Biol. Cons., 33, 53-63.
- Madsen, J., 1988. Autumn feeding ecology of herbivorous wildfowl in the Danish Wadden Sea and impact of food supplies and shooting on movements. Danish Review of Game Biology, 13, 2-31.
- Madsen, J., Cracknell, G. and Fox, T. (Eds.), 1999. Goose population of the Western Palearctic. A review of status and distribution. Wetland International, Wageningen, pp. 344.
- Madsen, J., 2007. Possible effects and impacts of recreational activities on bird populations in the Wadden Sea – can disturbance explain the negative trends? In: Reineking, B. and Südbek, P. (Eds.). Seriously declining trends in migratory waterbirds: Causes-Concerns-Consequences. Proceedings of the International Workshop on 31 August 2006 in Wilhelmshaven, Germany. Wadden Sea Ecosystems No. 23. Common Wadden Sea Secretariat, Wadden Sea National Park of Lower Saxony, Institute of Avian Research, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany, p. 65 – 68.
- Mai, S. and Bartholomä, A., 2000. The missing mud flats of the Wadden Sea: a reconstruction of sediments and accommodation space lost in the wake of land reclamation. In: Flemming, B.W., Delafontaine, M.T. and Liebezeit, G., (Eds.). Muddy coast dynamics and resource management. Elsevier Science, pp. 257-272.

- Maitland, P.S. and Hatton-Ellis, T.W., 2003. Ecology of the Allis and Twaite Shad. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No.3, English Nature, Peterborough.
- Marencic, H., Bakker, J., Farke, H., Gätje, C., de Jong, F., Kellermann, A., Laursen, K., Pedersen, T.F. and J. de Vlas, 1996. The Trilateral Monitoring and Assessment Program (TMAP). Expert Workshops 1995/96. Wadden Sea Ecosystem No. 6. - Common Wadden Sea Secretariat and Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven, Germany.
- Marencic, H. 1997. The Trilateral Monitoring and Assessment Program (TMAP) of the Wadden Sea. *Natur und Landschaft : Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege*, Vol. 72, Heft: 11, S: 507-512.
- Marencic, Harald, 2003. Trilaterales Wattenmeermonitoring und Salzwiesenmanagement. *Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen*. Vol. 35, Heft 2, S: 103-108
- Marencic, Harald; Essink, Karel, 2004. The EU Water Framework Directive - implications for the Wadden Sea. *Wadden Sea Newsletter 2004 - 1* (30), pp 5-7
- Martin, J. M. and Brun-Cottan, J. C., 1988. Estuaries. In: Salomons, W., Bayne, B.L., Duursma, E.K., Förstner, U. (Eds.). *Pollution of the North Sea*. Springer-Verlag, Berlin, pp. 88-99.
- Melter, J., Südbeck, P., Fleet, D.M., Rasmussen, L-M. and Vogel, R.L., 1997. Changes in breeding bird numbers in census areas in the Wadden Sea 1990 until 1994. *Wadden Sea Ecosystem No. 4*. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- Melter, J., 2004. Bestandssituation der Wiesenlimikolen in Niedersachsen. In: Krüger, T. and Südbeck, P. (Eds.), *Wiesenvogelschutz in Niedersachsen*. *Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs.* 41, 10-23.
- Meltofte, H., Blew, J., Frikke, J., Rösner, H.-U. and Smit, C.J., 1994. Numbers and distribution of waterbirds in the Wadden Sea. Results and evaluation of 36 simultaneous counts in the Dutch-German-Danish Wadden Sea 1980-1991. *IWRB Publ. 34 / Wader Study Group Bull. 74*, Special Issue. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, pp. 192.
- Menn, I., 2002a. Ecological comparison of two sandy shores with different morphodynamics in the North Sea. *Reports on Polar and Marine Research* 417: 1-170.
- Menn, I., 2002b. Beach morphology and food web structure: comparison of an eroding and an accreting sandy shore in the North Sea. *Helgol. Mar. Res.* 56: 177-189.
- Menn, I., Junghans, C. and Reise, K., 2003. Buried alive: Effects of beach nourishment on the infauna of an erosive shore in the North Sea. *Senckenbergiana marit.* 32: 125-145.
- MEPC 48/7/2, 2002. Identification and Protection of Special Areas and Particularly Sensitive Sea Areas. Designation of the Wadden Sea as a Particularly Sensitive Sea Area. Submitted by Denmark, Germany and the Netherlands: 13 pp. and 3 Annexes.
- Merckelbach, L.M. and Eysink, W.D., 2001. Trendanalyse zwevend stof in Eems estuarium in relatie tot aanslibbing haven Delfzijl. WL | Delft Hydraulics. Project Z3210. Commissioned by National Institute for Coastal and Marine Management/RIKZ, Den Haag.
- Metzing, D. and Gerlach, G., 2003. Vegetationsökologie. In: Fleming, B.W. (Ed.). *Untersuchung der ökologischen Entwicklung einer Aussendeichskleipütte als Ergänzung der quantitativen Beweissicherung des Wiederverlandungsprozesses*. Abschlussbericht. *Senckenberg am Meer*. Bericht 03-1: 24-48.
- Meyn, L., 1859. Wurmsandstein. – Mitteilungen des Vereins nördlich der Elbe. In: *Jahresbücher für die Landeskunde der Herzogtümer Schleswig, Holstein und Lauenburg*, Band II, 102-104.
- Michaelis, H., Ohba, T. and Tüxen, R., 1971. Die *Zostera*-Gesellschaften der niedersächsischen Watten. *Jber. Forsch.-Stelle Insel- u. Küstenschutz Norderney* 21: 87-100.

- Michaelis, H., Obert, B., Schultenkötter, I. and Böcker, L., 1995. Die Miesmuschelbestände der Niedersächsischen Watten (1989-1991). Ber. Forschungsstelle Küste Norderney 40: 55-71.
- Millat, G. and Herlyn, M., 1999. Documentation of intertidal mussel bed (*Mytilus edulis*) sites at the coast of Lower Saxony. Senckenbergiana maritima 29: 83 – 93.
- Mittelplate Konsortium, 2004. History of Mittelplate oil production. Brochure, 08/2004.
- ML, 1973. Generalplan Küstenschutz Niedersachsen. Niedersächsischer Minister für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten (ML), Hannover.
- MLR, 2001. Generalplan Küstenschutz: integriertes Küstenschutzmanagement in Schleswig-Holstein. Ministerium für ländliche Räume, Landesplanung, Landwirtschaft und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein (MLR), Kiel, 76 pp.
- Mock, K., F. Hofeditz, V. Knoke, 1998. Gänse und Touristen auf den Salzwiesen Eiderstedts. In NPA & UBA (Eds.). Umweltatlas Wattenmeer, Band I: Nordfriesisches und Dithmarscher Wattenmeer. Ulmer Verlag GmbH, 186-187.
- Molen, J. van der, 2002. The influence of tides, wind and waves on the net sand transport in the North Sea. Cont. Shelf Res. 22: 2739-2762.
- Molen, J. van der, and de Swart, H.E., 2001. Holocene tidal conditions and tide-induced sand transport in the southern North Sea. J. Geophys. Res. 106 (C5): 9339-9362.
- Möller, A., 1996. Socio-economic monitoring. In: Marencic, H., Bakker, J., Farke, H., Gätje, C., de Jong, F., Kellermann, A., Laursen, K., Pedersen, T.F. and J. de Vlas, 1996. The Trilateral Monitoring and Assessment Program (TMAP). Expert Workshops 1995/96. Wadden Sea Ecosystem No. 6. Common Wadden Sea Secretariat and Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven, Germany, 66-70.
- Moorsel, W.W.N.M. van, 1993. Monitoring kunstriffen Noordzee 1992. Bureau Waardenburg, Culemborg. Rapport 93.02.
- Moser, M. and Brown, A., 2007. Trilateral Wadden Sea cooperation. External Evaluation Report. CWSS, Wilhelmshaven.
- Mulder, J.P.M., 2000. Zandverliezen in het Nederlandse kuststelsel, advies voor dynamisch handhaven in de 21e eeuw. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Den Haag. Rapport RIKZ-2000.36.
- Mulder, S., 2000. Ecologie van de zandige kust. Het voorkomen van benthische macrofauna en meiofauna in relatie tot versteiling van de kust. Working document RIKZ/OS/200.617x.
- Mulder, S. and Peperzak, L., 2003. Van de regen in de drup? Verkenning van ecologische effecten van klimaatverandering op Nederlandse zee- en kustecosystemen. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Den Haag. Werkdocument RIKZ/OS/2003.604x.
- Mulder, H.P.J., 2004. Dumping in the Ems estuary: an overview of effects and developments. National Institute for Coastal and Marine Management/RIKZ, Haren. Werkdocument RIKZ/AB/2004.610W, pp. 10.
- Munch-Petersen, S and Kristensen, P.S., 2001. On the dynamics of the stocks of blue mussels (*Mytilus edulis* L.) in the Danish Wadden Sea. In: G. Burnell (Ed.), Coastal Shellfish – A Sustainable Resource. Hydrobiologia 465: 31-43.
- Munch-Petersen, S. and Kristensen, P.S., 1987. Assessment of the stocks of mussels in the Danish Wadden Sea. ICES, Shellfish Committee, C.M. 1987/K:13, pp. 21.
- Munksgaard, C., 1989. Investigations of the mussel stocks in the Danish Wadden Sea. Rept. to the Forest and Nature Agency. Inst. of Genetics and Ecol., Aarhus University. 39 pp. (In Danish).

- Muñoz Cifuentes, J., 2004. Seabirds at risk? Effects of environmental chemicals on reproductive success and mass growth of seabirds breeding at the Wadden Sea in the mid 1990s. Wadden Sea Ecosystem No. 18: 27-51 Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven.
- Nacken, M. and Reise, K., 2000. Effects of herbivorous birds on intertidal seagrass beds in the northern Wadden Sea. Helgol. Mar. Res. 54: 87-94.
- Nehls, G., 2001. Food selection by Eiders – Why quality matters. Wadden Sea Newsletter 2001-1, 39-41.
- Nehls, G., 2003. Miesmuschelmonitoring im Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer 1998 – 2003. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. Hockensbüll.
- Nehls, G. and Ruth, M., 2004. Miesmuschelmonitoring und Miesmuschelmanagement im Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. Berichtszeitraum 1997-2002. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und des Amtes für Ländliche Räume Kiel. Hockensbüll und Kiel.
- Nehls, G., S. Diederich, D. Thieltges & M. Strasser 2005: Perishing blue mussels and invading aliens – What are the reasons for ecological turnover in the Wadden Sea ? Wadden Sea Newsletter 2005-1: 17-20
- Nehls, G., S. Diederich, D. Thieltges & M. Strasser 2006: Wadden Sea mussel beds invaded by oysters and slipper limpets: competition or climate control? Helgol Mar Res 2006 60: 135–143,
- Nehls, G. & H. Büttger 2006: Miesmuschelmonitoring im Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer 1998 – 2005. Husum.
- Nehls, G. & H. Büttger 2007: Miesmuschelmonitoring im Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer 2006. in prep., Husum.
- Nehls, G. & H. Büttger, 2007. Spread of the Pacific Oyster *Crassostrea gigas* in the Wadden Sea. Causes and consequences of a successful invasion. Report, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- Nehring, S. and Leuchs, H., 1999. The BfG-Monitoring in the German North Sea estuaries: macrozoobenthos. Senckenbergiana marit. 29, Suppl., 107-111.
- Nehring, S. and Leuchs, H., 1999. Neozoa (Makrobenthos) an der deutschen Nordseeküste – Eine Übersicht. Ber. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Nr. 1200, pp. 131.
- Nehring, S. and Klingenstein, F., 2005. Alien species in the Wadden Sea - A challenge to act. Wadden Sea Newsletter 2005.
- Nehring, S., 2006. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Crassostrea gigas*. – From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species - NOBANIS [www.nobanis.org](http://www.nobanis.org), Date of access 15.3.2007.
- Neudecker T., Fischer, J. and Damm, U., 1998. Influence of tidal currents on fishing performance in the Wadden Sea. ICES C.M. 1998/BB:6 (Theme Session (BB) on Fisheries Assessment Methods), pp. 11.
- Neudecker, T., 1999. Die Entwicklung des Aufwandes in der deutschen Garnelenfischerei. Inf. Fischwirtsch. Fischereiforschung 46 (4), 9–13.
- Neudecker, T., Damm, U. and Purps, M., 1999. Langzeitreihen - Fischbeifang aus der Garnelenfischerei. Abschlußbericht, Umweltbundesamt, UFOPLAN-Nr. 294 25 271 (226 Seiten, 22 Tabellen, 246 Abbildungen und 28 Literaturangaben). Unpublished report.
- Neudecker, T., 2001. Der Demersal Young Fish Survey (DYFS) in Schleswig-Holstein – Entwicklung und derzeitiger Stand. In: Landesamt für den Nationalpark Schleswig-

- Holsteinisches Wattenmeer (Hrsg.), 2001. Wattenmeermonitoring 2000. - Schriftenreihe des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Sonderheft, 24-30.
- Neudecker T. and Damm, U., 2004. Recognition of a third callionymid species, *Callionymus reticulatus* Valenciennes 1837 (reticulated dragonet), in the south-eastern North Sea. J. Appl. Ichthyol., 20(3), 204-210.
- Neuhaus, R. and Petersen, J., 1999. Dunes. In: Jong, F. de, Bakker, J., Van Berkel, C., Dankers, N., Dahl, K., Gätje, C., Marencic, H. and Potel, P. (Eds.): Wadden Sea Quality Status Report. Wadden Sea Ecosystem No. 9. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, p. 53-56.
- Nies, H., Gaul, H., Oestereich, F., Albrecht, H., Schmolke, S., Theobald, N., Becker, G., Schulz, A., Frohse, A., Dick, S., Müller-Navarra, S. and Herklotz, K., 2003. Die Auswirkungen des Elbehochwassers vom August 2002 auf die Deutsche Bucht. Abschlussbericht Juni 2003. Berichte des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie Nr. 32/2003, pp. 81.
- NLWK, 2003. Vorlandmanagementplan für den Bereich der Deichacht Norden. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz - Betriebsstelle Norden (NLWK).
- NLWK/BRWE, 2001. Kompensationsmaßnahme EUROPIPE I und II. Renaturierung des Langeooger Sommerpolders, Erläuterungsbericht.
- Noordhuis, R. and Spaans, A.L., 1992. Interspecific competition for food between Herring Gull *Larus argentatus* and Lesser Black-backed Gull *L. fuscus* in the Dutch Wadden Sea area. Ardea 80, 115-132.
- Nordheim, H. von, Norden Anderson, O. and Thiessen, J. (Eds.), 1996. Red List of Biotopes, Flora and Fauna of the Trilateral Wadden Sea Area, 1995. Helgoländer Meeresunters. 50, (Suppl.).
- Nugteren, J. van, 1997. Dark-bellied Brent Goose *Branta bernicla bernicla* - Flyway management plan. (Working document). prepared for the Dutch Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries, IKC-Natuurbeheer, Wageningen, NL, pp. 159.
- OAG - Ornithologische Arbeitsgemeinschaft für Schleswig-Holstein und Hamburg (Eds.), 2001. Wiesenvogel in Nordwestdeutschland. Corax 18, Sonderheft 2, 1-148.
- Olsen, J.L., Stam, W.T., Coyer, J.A., Reusch T.B.H., Billingham, M., Boström C., Calvert, E., Christie, H., Granger, S., Lumière, R. la, Milchakova, N., Oudot-le Secq, M.-P., Procaccini, G., Sanjabi, B., Serrão, E., Veldsink, J., Iddicombe, S. and Wyllie-Echeverria, S., 2004. North Atlantic phylogeography and large-scale population differentiation of the seagrass *Zostera marina* L. Mol. Ecol. 13:1923-1941.
- Oltmanns, B. 2003. Von der Hellerweide zur Salzwiese: Veränderungen der Brutvogelgemeinschaft in der Leybucht durch die Nutzungsaufgabe. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 35, 157-166.
- Oost, A.P., Ens, B.J., Brinkman, A.G., Dijkema, K.S., Eysink, W.D., Beukema, J.J., Gussinklo, H.J., Verboom, B.M.J., Verburgh, J.J., 1998. Integrale Bodemdalingsstudie Waddenzee. Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V., Assen, 372 pp.
- Oost, A.P. and Bokhorst, M., 2002. Effecten van spuilocaties op hydraulica, morfologie en ecologie: effecten van alternatieve spuilocaties langs de Afsluitdijk op hydraulica, morfologie en ecologie van Waddenzee en IJsselmeer ) Rijksinstituut voor Kust en Zee / RIKZ. Rapport RIKZ/2002.056, RIKZ, Den Haag.
- Oosterhuis, R. and Dijk, K. van, 2002. Effect of food shortage on the reproductive output of Common Eiders *Somateria mollissima* breeding at Griend (Wadden Sea). Atlantic Seabirds 4, 29-38.
- Opaschowski, 2004. 20. Deutsche Tourismusanalyse, Freizeit aktuell, 178 pp.

- OSPAR Commission 2000. Quality Status Report 2000. Region II – Greater North Sea. OSPAR Commission, London, 136 pp.
- OSPAR, 2003. OSPAR integrated report 2003 on the Eutrophication Status of the OSPAR Maritime Area based upon the first application of the Comprehensive Procedure. OSPAR Commission 2003, pp. 59.
- Pachur, H.-J., Ricking, M., Sommerfeldt, B., Varlemann, R., Bakker, J.F. and Smedes, F., 1995. Geoaccumulation of environmental contaminants in sediments of the lower Ems river in the framework of the European project 'Chemical Time Bombs'. Report no. 107 01 016/17 of the Federal Environmental Agency (UBA), Berlin.
- Pastors, M., Bolle, L., Groeneveld, K., Groot, P., Leeuwen, P. van, Piet, G., Rijnsdorp, A., and Rink, G., 2000. Evaluatie van de scholbox. RIVO rapport C002/00. Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek, IJmuiden.
- Pawlik, J.R., 1992. Chemical ecology of the settlement of benthic marine invertebrates. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 30: 273-335.
- Pedersen, I.K., Clausager, I. and Christensen, T.K., 2003. Bird numbers and distribution in the Horns Rev offshore wind farm area. Report for Elsam Eengineering A/S by National Environmental Institute, Rønde.
- Peeters, J.C.H., Vries, I. de and Haas, H., 1999. Eutrofiering en productiviteit in de Noordzee. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Den Haag. Rapport RIKZ-99.008,
- Pejrup, M., Jensen, A., Zyserman, J., Rønberg, J.K., Birklund, J., Rasmussen, E.K. and Bartholdy, J., 1993. Miljø-mæssig vuredeing af uddybning af Grådyb. Konsekvensvurdering.- Dansk Hydraulisk Institut, Vandkvalitetsinstituttet og Geografisk Institut, Hørsholm.
- Peperzak, L., 2003. Climate change and harmful algal blooms in the North Sea. *Acta Oecol.* 24: 139-144.
- Peppler-Liesbach, C. and Petersen, J., 2001. Calluno-Ulicetea (G3), Teil 1: Nardetalia. In: Dierschke, H. (Hrsg.): *Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands*, 8, pp.117.
- Peters, M., 1996. Vergleichende Vegetationskartierung der Insel Borkum und beispielhafte Erfassung der Veränderung von Landschaft und Vegetation einer Nordseeinsel. *Diss. Botanicae* 257, Berlin, Stuttgart, pp. 227.
- Petersen, J., 2000. Die Dünenalvegetation der Wattenmeer-Inseln in der südlichen Nordsee. Eine pflanzensoziologische und ökologische Vergleichsuntersuchung unter Berücksichtigung von Nutzung und Naturschutz. Husum Verlag, Husum.
- Petersen, J., 2000a: Dune slack vegetation of the Wadden Sea islands - ecology, phytosociology, nature conservation and management. *Wadden Sea Newsletter* 2000-1, 12-13, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- Petersen, J., 2001. Die Vegetation der Wattenmeer-Inseln im raumzeitlichen Wandel. Ein Beispiel für den Einsatz moderner vegetationsanalytischer Methoden. *Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges.* 13, 139-155.
- Petersen, J. and Westhoff, V., 2001. Duinvalleien van Terschelling - de vegetatie in verleden en heden. *De Levende Natuur* 102-03: 114-117.
- Petersen, J. and Marencic, H., 2001. Monitoring of Beaches and Dunes of the Wadden Sea islands. *Wadden Sea Newsletter* 2001-3, 16-19, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- Petersen, J. and Pott, R., 2005. Ostfriesische Inseln. Landschaft und Vegetation im Wandel. *Schriften zur Heimatpflege*, Band 15, Schlütersche Verlagsgesellschaft Hannover, pp. 160.
- Petersen, J., Pott, R. and Richter, O., 2001. Dünentäler – Ein gefährdeter Lebensraum im Interessenkonflikt zwischen Naturschutz und Grundwasserbewirtschaftung. *Zbl. Geol. Paläont.* Teil I, 1/2, 1–18.



- Petersen, J. and Sütering, U., 2003. Neue Methoden zur Erfassung und Bewertung grundwasserabhängiger Biotope. *Wasser and Boden* 7/8, 58-64, Berlin.
- Petersen, J., Pott, R., Janiesch, P. and Wolff, J., 2003. Umweltverträgliche Grundwasserbewirtschaftung in hydrogeologisch und ökologisch sensiblen Bereichen der Nordseeküste. Husum Verlag, Husum.
- Petersen, J., 2003. Vegetationskundliche Erfassung nach dem Verschluss von Gräben im Salzwiesenbereich auf Norderney. Anlage von Dauerflächen, Vegetationskartierung, Vegetationsvergleich und Bewertung. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Nationalparkverwaltung Nds. Wattenmeer.
- Petersen, J., 2004. Dünenalvegetation unter dem Einfluss des Menschen. Naturschutz-Management und Nutzung auf den niederländischen, deutschen und dänischen Wattenmeer-Inseln. *Stratiotes* 28/29, 41-44.
- Petersen, J. and Lammerts, E.J., 2005. Dunes. In: Essink, K., Dettmann, C., Farke, H., Laursen, K., Lüerßen, G., Marencic, H. and Wiersinga, W. (eds.). *Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystem No. 19. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven, Germany.*
- Philippart, C.J.M., 1994. Interactions between *Arenicola marina* and *Zostera noltii* on a tidal flat in the Wadden Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 111: 251-257.
- Philippart, C. J. M., Cadée, G. C., van Raaphorst, W. and Riegman, W., 2000. Long-term phytoplankton-nutrient interactions in a shallow coastal sea: algal community structure, nutrient budgets, and denitrification potential. *Limnol. Oceanogr.* 45: 131-144.
- Philippart, C.J.M., van Aken, H.M., Beukema, J.J., Bos, O.G., Cadée, G.C., Dekker, R., 2003. Climate-related changes in recruitment of the bivalve *Macoma balthica*. *Limnol. Oceanogr.* 48: 2171-2185.
- Piersma T., A. Koolhaas, 1997. Shorebirds, shellfish(eries) and sediments around Griend, western Wadden Sea, 1988-1996. Rapport 1997-7. NIOZ, Texel.
- Piersma, T., Koolhaas, A., Dekinga, A., Beukema, J.J., Dekker, R., Essink, K., 2001. Long-term indirect effects of mechanical cockle-dredging on intertidal bivalve stocks in the Wadden Sea. *J. Appl. Ecol.* 38: 976-990.
- Piersma, T., 2007. Why do molluscivorous shorebirds have such a hard time in the Wadden Sea right now. In: Reineking, B. and Südbeck, P. (Eds.). *Seriously declining trends in migratory waterbirds: Causes-Concerns-Consequences. Proceedings of the International Workshop on 31 August 2006 in Wilhelmshaven, Germany. Wadden Sea Ecosystems No. 23. Common Wadden Sea Secretariat, Wadden Sea National Park of Lower Saxony, Institute of Avian Research, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany, p. 53 – 64.*
- Planco, 2003. Inventory and Evaluation of Socio-Economic and Socio-Cultural Data in the German Wadden Sea Region. *Wadden Sea Forum Report No. 3*, 116 pp.
- Policy Assessment Report, 2001. In: Esbjerg Declaration 2001. Ministerial Declaration of the Ninth Trilateral Governmental Conference on the Protection of the Wadden Sea. Esbjerg, 2001. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, pp. 55 – 109.
- Postma, H., 1954. Hydrography of the Dutch Wadden Sea. *Archives néerlandaises de Zoologie*, 10: 405-511.
- Postma, H., 1966. The cycle of nitrogen in the Wadden Sea and adjacent areas. *Neth. J. Sea Res.* 3: 186-221.
- Potel, P., Südbeck, P. and Hälterlein, B., 1998. Wie kommen wir zu einem verbesserten Schutz der Strandvögel im Wattenmeer. *Seevögel* 19, Sonderheft, 75-80.
- Pott, R., 1995. *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands*. Ulmer Verlag, Stuttgart.

- Pott, R., 1995. Farbatlas Nordseeküste und Nordseeinseln. Ausgewählte Beispiele aus der südlichen Nordsee aus geobotanischer Sicht. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- PROGNOS, 2004. Sector-specific analysis and perspectives for the Wadden Sea Region. Part two: sector-specific analysis. Wadden Sea Forum Report No. 8, November 2004, 197 pp.
- Raaphorst, W. van, de Jonge, V.N., Dijkhuizen, D. and Frederiks, B., 2000. Natural background concentrations of phosphorus and nitrogen in the Dutch Wadden Sea. Report RIKZ/2000.013, pp. 53.
- Rahmel, J., Schranz, H., Tyedmers, S. and Heiber, W., 1999. Untersuchungen zur Erfassung schutzwürdiger Lebensräume im Sublitoral der niedersächsischen Küste unter Zuhilfenahme von Sonartechniken. Dienstber. Forschungsstelle Küste 8/1999, unpubl. report, pp. 44.
- Rappoldt, C., Ens, B.J., Dijkman, E. and Bult, T. 2003. Voedselreservering voor Scholeksters in de Nederlandse Waddenzee. EVAII deelrapport B1. Alterra, Wageningen, Alterra rapport 882, 1-152.
- Rasmussen, L-M., Fleet, D.M., Hälterlein, B., Koks, B.J., Potel, P. and Südbeck, P., 2000. Breeding birds in the Wadden Sea in 1996. Wadden Sea Ecosystem No. 10. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- Rasmussen, L-M., Norden-Andersen, O.G., Frikke J., Laursen K., Salvig J., Fleet, D.M., Hälterlein B., Heckenroth, H., Merck, T., Rösner, H-U., Südbeck, P., Wolff, W.J. and Thissen, J. 1996. Red Lists of birds in the Wadden Sea. In: Biotopes, Flora and Fauna of the Trilateral Wadden Sea Area. Helgoländer Meeresunters. 50, Suppl., 113-128.
- Rasmussen, L-M., and Laursen, K. 2000. Fugle i Tøndermarsken – bestandsudvikling og landbrug. - TEMA-rapport fra DMU, Danmarks Miljøundersøgelser, Miljø- og Energiministeriet.
- Reijnders, P.J.H., Dijk, J. van. and Kuiper, D., 1995. Recolonization of the Dutch Wadden Sea by the grey seal *Halichoerus grypus*. Biol. Conserv. 71, 231–235.
- Reijnders, P.J.H., 1996. Development of grey and harbour seal populations in the international Wadden Sea: reorientation on management and related research. Wadden Sea Newsletter 1996(2), 12–16.
- Reijnders, P.J.H., Ries, E.H., Tougaard, S., Nørgaard, N., Heidemann, G., Schwarz, J., Vareschi, E. and Traut, I.M., 1997. Population development of harbour seals *Phoca vitulina* in the Wadden Sea after the 1988 virus epizootic. J. Sea Res. 38, 161-168.
- Reijnders, P.J.H. and Brasseur, S.M.J.M., 2003. Veränderungen in Vorkommen und Status der Bestände von Seehunden und Kegelrobben in der Nordsee – Mit Anmerkungen zum Robbensterben 2002. In: J. Lozán, E. Rachor, K. Reise, J. Sündermann and H. von Westernhagen (Hrsg.), Warnsignale aus der Nordsee: Neue Folge. Vom Wattenmeer bis zur offenen See. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg (ISSN 3-00-010166-7), in Kooperation mit GEO, 330-339.
- Reijnders, P.J.H. and Brasseur, S.M.J.M., 2003. Vreemde snuiten aan onze kust. Zoogdier 14, 5-10.
- Reijnders, P.J.H., Abt, K.F., Brasseur, S.M.J.M., Tougaard, S., Siebert, U. and Vareschi, E., 2003a. Sense and sensibility in evaluating aerial counts of harbour seals in the Wadden Sea. Wadden Sea Newsletter 28, 9-12.
- Reijnders, P.J.H., Brasseur, S.M.J.M., Abt, K.F., Siebert, U., Stede, M. and Tougaard, S., 2003b. The harbour seal population in the Wadden Sea as revealed by the aerial surveys in 2003. Wadden Sea Newsletter 29, 11-12.
- Reijnders, P.J.H., Brasseur, S.M.J.M. and Brinkman, A.G., 2003. The phocine distemper virus outbreak of 2002 amongst harbour seals in the North Sea and Baltic Sea: spatial and temporal development, and predicted population consequences. In: Management of North

- Sea harbour and grey seal populations. Proceedings of the International Symposium at EcoMare, Texel, The Netherlands, November 29-30, 2002. Wadden Sea Ecosystem No. 17, Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. pp.19-25.
- Reijngoud, T.T., 2001. Eindrapport Vervolgonderzoek Schelpenwinning. Rijkswaterstaat, Directie Noord-Nederland, Leeuwarden. Rapport nr: DNN 826/2001.
- Reineking, B., 1997. Verölte Seevögel im Spülsaum - Hinweise auf Ölverschmutzung durch den Seeverkehr. Deutsche Hydrogr. Zeitschr., Aktuelle Probleme der Meeresumwelt, Supplement 7, 113-123.
- Reineking, B., 2002. The Wadden Sea designated as a PSSA. Wadden Sea Newsletter 2002 - No.2, 10-12.
- Reineking, B., and Fleet, D.M., 2002. Einfluss von Öl auf Seevögel und Meeressäuger. In: Lozán, J.L., E. Rachor, K. Reise, J. Sündermann, H. von Westernhagen (Eds.). Warnsignale aus Nordsee & Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg, 235-237.
- Reineking, B., and Vauk, G., 1982. Seevögel - Opfer der Ölpest. Jordsandbuch Nr 2., Ed. Verein Jordsand zum Schutz der Seevögel e.V. Otterndorf, pp. 143.
- Reineking, B. and Südbeck, P. (Eds.), 2007. Seriously declining trends in migratory waterbirds: Causes-Concerns-Consequences. Proceedings of the International Workshop on 31 August 2006 in Wilhelmshaven, Germany. Wadden Sea Ecosystems No. 23. Common Wadden Sea Secretariat, Wadden Sea National Park of Lower Saxony, Institute of Avian Research, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.
- Reise, K., 1982. Long-term changes in the macrobenthic invertebrate fauna of the Wadden Sea: are polychaetes about to take over? Neth. J. Sea Res. 16: 29-36.
- Reise, K., 1983. Sewage, green algal mats anchored by lugworms and the effects on Turbellaria and small Polychaeta. Helgoländer Meeresunters. 36, 151-162.
- Reise, K., Herre, E. and Sturm, M., 1989. Historical changes in the benthos of the Wadden Sea around the island of Sylt in the North Sea. Helgoländer Meeresunters 43: 417-433.
- Reise, K., 1992. The Wadden Sea as a pristine nature reserve. Neth. Inst. Publ. Ser No. 20: 49-53.
- Reise, K. and Siebert, I., 1994. Mass occurrence of green algae in the German Wadden Sea. DHZ Suppl. 1: 171-188.
- Reise, K., 1994. The Wadden Sea: Museum or cradle for nature? Wadden Sea Newsletter 1994-1: 5-8.
- Reise, K. and Gätje, C., 1997. The List tidal basin: a reference area for scientific research in the northern Wadden Sea. Helgol Meeresunters 51: 249-251.
- Reise, K., 1998. Pacific oysters invade mussel beds in the European Wadden Sea. Senckenbergiana marit. 28, 167-175.
- Reise, K., 2001. Algen und Seegras: grüne Matten und Wiesen im Watt. In: Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (Ed.). Wattenmeermonitoring 2000. Schriftenreihe des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer: 55-56.
- Reise, K., Gollasch, S. and Wolff, W.J., 2002. Introduced marine species of the North Sea coasts. In: Leppäkoski, E., Gollasch, S., Olenin, S. (Eds), Invasive aquatic species of Europe. Distribution, impacts and management. Kluwer Academic Publ, Dordrecht, 260-266.
- Reise, K. and Lackschewitz, 2003. Combating habitat loss at eroding Wadden Sea shores by sand replenishment. In: Wolff, W.J., Essink, K., Kellermann, A. and Leeuwe, M.A., (Eds.), Challenges to the Wadden Sea Area. Proceedings of the 10th International Scientific

- Wadden Sea Symposium, Groningen 31.10.-03.11.2000, Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries and University of Groningen, 197-206.
- Reise, K., 2003. Grüner Wechsel im Wattenmeer: weniger Seegraswiesen und das Aufkommen der Grünalgenmatten. In: Lozán, J.L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J., Westernhagen, H. von, (Eds.). Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer – eine aktuelle Umweltbilanz. Wiss Auswertungen, Hamburg, 196-200.
- Reise, K., 2003. Metapopulation structure in the lagoon cockle *Cerastoderma lamarcki* in the northern Wadden Sea. Helgol. Mar. Res. 56: 252-258.
- Reise, K., 2005. Coast of change: Habitat loss and transformations in the Wadden Sea. Helgol. Mar. Res. 59 (1), p. 9 -21.
- Remane, A., 1933. Verteilung und organisation der benthonischen Mikrofauna der Kieler Bucht. Wiss Meeresunters, Abt. Kiel, NF 21: 161-221.
- Remmers, I., 2003. Salzwiesen im Nationalpark "Niedersächsisches Wattenmeer": Ziele und Wege für eine nachhaltigen Arten- und Lebensraumschutz. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 35, 109-114.
- Remmert, H., 1987. Sukzessionen im Klimax-Stadium. Verh. Ges. Ökol. XVI: 27-34.
- Reneerkens, J., Piersma, T. and Spaans, B., 2005. De Waddenzee als kruispunt van vogeltrekwegen. Literatuurstudie naar de kansen en bedreigingen van wadvogels in internationaal perspectief. NIOZ-report 2005-4, Texel.
- Rennwald, E. (Ed.), 2000. Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde: 35, Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg, pp. 820.
- Reusch, T.B.H., 2002. Microsatellites reveal high population connectivity in eelgrass (*Zostera marina*) in two contrasting coastal areas. Limnol. Oceanogr. 47: 78-85.
- Riesen, W. and Reise, K., 1982. Macrobenthos of the subtidal Wadden Sea: revisited after 55 years. Helgoländer Meeresunters. 35: 409-423.
- Rijnsdorp, A.D., Stralen, M. van and Veer, H.W van der, 1985. Selective tidal transport of North Sea plaice larvae *Pleuronectes platessa* in coastal nursery areas. Trans. Am. Fish. Soc. 114, 461-470.
- RIKZ (Ed.), 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003. Jaarboek Waddenzee. Kennis gebundeld door de overheden. Leeuwarden: Werkgroep kennisbeheer Waddenzee.
- Ringot, J. L., 1997. Biotop- und Nutzungstypenkartierung terrestrischer Bereiche des Nationalparks Nds. Wattenmeer 1997. Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, Wilhelmshaven.
- RIS, 2004. Tourismus Fokus Weser-Ems. Regionale Innovationsstrategie Weser-Ems, Oldenburg, [www.ris-weser-ems.de](http://www.ris-weser-ems.de).
- Roomen, M. van, E. van Winden, K. Koffijberg, R. Kleefstra, G. Ottens, SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep, 2003. Watervogels in Nederland in 2001/2002. (In Dutch with English Summary). SOVON-monitoringrapport 2003/04, SOVON Vogelonderzoek Nederlands, Beek-Ubbergen, NL, pp. 211.
- Roomen, M. van, Turnhout, C. van, Winden, E. van, Koks, B., Goedhart, P., Leopold, M. and Smit, C.J., 2005. Trends in benthivorous waterbirds in the Dutch Wadden Sea 1975-2002: large differences between shellfish-eaters and worm-eaters. Limosa 78, 21-38.
- Rösner, H.-U., 1993. The joint monitoring project for migratory birds in the Wadden Sea. Report to the Trilateral Cooperation on the Protection of the Wadden Sea. CWSS, Wilhelmshaven, pp. 16.

- Rösner H.-U., 2003. Jan van de Kam Preisträger bei den Ringelganstagen 2003. In: Wattenmeer Inter-national, Husum. 21/2-3: 23.
- Rüdel, H., Lepper, P., Steinhanses, J. and Schröter-Kermani, C., 2003. Retrospective monitoring of organotin compounds in marine biota from 1985 to 1999: Results from the German Environmental Specimen Bank. *Environ. Sci. Technol.* 37: 1731-1738.
- Ruesink, J. L., H. S. Lenihan, A. C. Trimble, K. W. Heiman, F. Micheli, J. E. Byers & M. C. Kay 2005. Introduction of non-native oysters: ecosystem effects and restoration implication. *Ann. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 36: 643-689.
- Saier, B., 2000. Age-dependent zonation of the periwinkle *Littorina littorea* (L.) in the Wadden Sea. *Helgol. Mar. Res.* 54, 224-229.
- Saier, B., 2001. Direct and indirect effects of seastars *Asterias rubens* on mussel beds (*Mytilus edulis*) in the Wadden Sea. *J. Sea Res.* 46, 29-42.
- Saier, B., 2002. Subtidal and intertidal mussel beds (*Mytilus edulis* L.) in the Wadden Sea: diversity differences of associated epifauna. *Helgol. Mar. Res.* 56, 44-50.
- Schanz, A., Polte, P. and Asmus, H., 2002. Cascading effects of hydrodynamics on an epiphyte-grazer system in intertidal seagrass beds of the Wadden Sea. *Mar. Biol.* 141: 287-297.
- Schanz, A. and Asmus, H., 2003. Impact of hydrodynamics on development and morphology of intertidal seagrasses in the Wadden Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 261:123-134.
- Scheidat, M., Kock, K-H. and Siebert, U. 2003. Summer distribution of Harbour Porpoises *Phocoena phocoena* in German waters. Paper presented to 10th AC ASCOBANS meeting, 9-11 April 2003.
- Scheiffarth, G., D. Frank, 2005. What can we learn from current monitoring programs? A case study on shellfish eating birds in the European Wadden Sea. In: Blew, J. and P. Südbeck (Eds.). *Migratory waterbirds in the Wadden Sea 1980-2000*. Wadden Sea Ecosystem No. 20, Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.
- Scheiffarth, G. and Frank, D., 2006. Eiderentensterben im niedersächsischen Wattenmeer: der Einfluss der Nahrungsqualität auf Bestand und Kondition der Eiderente. Abschlussbericht des Projektes 16/00 der Niedersächsischen Wattenmeerstiftung, Institut für Vogelforschung "Vogelwarte Helgoland", Wilhelmshaven.
- Scheiffarth, G., Ens, B. and Schmidt, A., 2007. What will happen to birds when Pacific Oysters take over the mussel beds in the Wadden Sea? *Wadden Sea Newsletter* No. 33, 2007-1.
- Schmidt, H., 2001. Die Entwicklung der Sturmhäufigkeit in der Deutschen Bucht zwischen 1879 und 2000. *Klimastatusbericht 2001*, Deutscher Wetterdienst, Offenbach/Main, 199-205.
- Schories, D. and Albrecht, A. 1995. Sargassum muticum der japanische Beerentang im deutschen Wattenmeer. *Natur und Museum*, Frankfurt 125, 92-98.
- Schrader, S., 2003. Zehn Jahre später - Brutvogelbestände in unterschiedlich beweideten Salzwiesen der schleswig-holsteinischen Festlandküste. *Vogelkdl. Ber. Niedersachs.* 35, 167-172.
- Schrap, M.S., Pijnenburg, A.M.C.M. and Geerdink, R.B., 2004. Perfluorinated compounds in Dutch surface waters: a screening of PFOS and PFOA in 2003. RIZA report 2004.025; RIKZ report 2004.037 (in Dutch with English summary). ISBN 903695682, December 2004.
- Schröder, H.K., Kiehl, K. and Stock, M., 2002. Directional and non-directional vegetation changes in a temperate salt marsh in relation to biotic and abiotic factors. *Applied Vegetation Science* 5: 33-44.

- Schuchardt, B., Schirmer, M., Janssen, G., Nehring, S. and Leuchs, H., 1999. Estuaries and Brackish Waters. In: Jong, F. de, Bakker, J., van Berkel, C., Dahl, K., Dankers, N., Gatje, C. Marencic, H. and Potel, P. (Eds) Wadden Sea Quality Status Report 1999. Wadden Sea Ecosystem No. 9. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Quality Status Report Group. Wilhelmshaven, Germany, pp. 175-186.
- Schuchardt, B. and Schirmer, M., (Eds.) 2005. Klimawandel und Küste. Die Zukunft der Unterweserregion. Springer Verlag Berlin Heidelberg. Pp. 341.
- Schulz, R. 1998. Seeregenpfeifer *Charadrius alexandrinus* im Wattenmeer. Zwischen Überflutung und Prädation. Seevögel 19, Sonderheft, 71-74.
- Seal Management Plan, 1992, Conservation and Management Plan for the Wadden Sea Seal Population, 1991-1995 (English version), In: Sixth Trilateral Governmental Wadden Sea Conference, Esbjerg, November 13, 1991. Common Wadden Sea Secretariat, 101-117.
- Seal Management Plan, 1996, Conservation and Management Plan for the Wadden Sea Seal Population, 1996-2000, including Additional Measures for the Protection of the Grey Seal (Adopted by Senior Officials, March 1996). Common Wadden Sea Secretariat March 1996. In: Wadden Sea Newsletter 1996-No.2, 41-54.
- Seal Management Plan, 2002, Conservation and Management Plan for the Wadden Sea Seal Population, 2001-2006, including Additional Measures for the Protection of the Grey Seal in the Wadden Sea. In: Ministerial Declaration of the 9th Trilateral Governmental Conference on the Protection of the Wadden Sea, Esbjerg, October 31, 2001, Annex 1 (English version). Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, 25-37.
- Short, A.D. and Wright, L.D., 1983. Physical variability of sandy beaches. In: McLachlan, A. and Erasmus, T. (Eds.). Sandy beaches as ecosystems, 133-144. W. Junk, The Hague.
- Siebert, U., 2003. Monitoring the health status of harbour seals: pathological investigations before and during the PDV-virus outbreak. Proceedings of the International Symposium at EcoMare, Texel, The Netherlands, November 29-30, 2002. Wadden Sea Ecosystem No. 17, Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany, 33-36.
- Siebert, U., Gilles, A., Lucke, K., Ludwig, M., Benke, H., Kocke, K.H. and Scheidat M.. A decade of harbour porpoise occurrence in German waters – Analyses of aerial surveys, incidental sightings and strandings. J. Sea Res.
- Sival, F.P. and Strijkstra-Kalk, M., 1999. Atmospheric deposition of acidifying and eutrophicating substances in dune slacks. Water, Air, and Soil Pollution 116: 461-477.
- Skov, H., Durinck, J., Leopold, M.F. and Tasker, M.L., 1995. Important Bird Areas for Seabirds in the North Sea including the Channel and the Kattegat. Birdlife International, Cambridge, pp. 156.
- Skov, H., Teilmann, J., Henriksen, O.D. and Carstensen, J., 2002. Investigations of harbour porpoises at the planned site for wind turbines at Horns Reef. Technical report to Techwise A/S. - Ornis Consult A/S, Copenhagen, pp 45.
- Smaal, A.C., Stralen, M.R. van, Kersting, K. and Dankers, N., 2003. De gevolgen van gecontroleerde bevissing voor bedekking en omvang van litorale mosselzaadbanken- een test van de 'Jan Louw' hypothese en van de mogelijkheden voor natuurbouw. RIVO rapport. Yerseke, RIVO.
- Smeenk, C., Garcia Hartmann, M., Addink, M.J. and Fichtel, L., 2004. High number of bycatch among beach cast harbour porpoises, *Phocoena phocoena*, in The Netherlands. Proceedings ECS Conference 2004, Kolmarden, Sweden. (Abstract).
- Sonntag, R.P., Benke, H., Hiby, A.R., Lick, R. and Adelung, D., 1999. Identification of the first harbour porpoise *Phocoena phocoena* calving ground in the North Sea. J. Sea Res. 41 (3), 225-232.

- SOVON, 2000. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. NNM Naturalis, KNNV Uitgeverij and EIS, Leiden.
- Spaans, A.L., 1998a. Breeding Lesser Black-backed Gull *Larus graellsii* in the Netherlands during the 20th century. *Sula* 12 (4): 175-184.
- Spaans, A.L., 1998b. Breeding Herring Gull *Larus argentatus* in the Netherlands during the 20th century. *Sula* 12 (4), 185-198.
- Ssymank, A. and Dankers, N., 1996. Red List of Biotopes and Biotope Complexes of the Wadden Sea Area. *Helgoländer Meeresunters.* 50, Suppl.: 9-37.
- Stade Declaration, 1997. Ministerial Declaration of the Eighth Trilateral Governmental Conference on the Protection of the Wadden Sea. Stade, Germany, October 22, 1997.
- STECF, 2005. Assessment of the ecological effectiveness of the Plaice Box Report of the STECF ad hoc working group 'To assess the effectiveness of the Shetland and Plaice Boxes in terms of conservation and sustainable exploitation'. Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) pp. 81 (in prep).
- Steenbergen J., Baars J.M.D.D., Stralen M.R. van, Kesteloo-Hendrikse J.J. and Bult T.P., 2003a. Het mosselareaal en –bestand op de droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2003. RIVO-report C070/03
- Steenbergen, J. Stralen, M.R. van, Baars, J.M.D.D., and Bult, T.P., 2003b. Reconstructie van het areaal litorale mosselen in de Waddenzee in de periode najaar 1994-voorjaar 2002. RIVO report C076/03.
- Steenbergen J., Baars, J.M.D.D., Kesteloo, J.J., Stralen M.R. van, and Bult, T.P., 2004. Het mosselbestand en areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2004. RIVO-report C067/04.
- Stelzenmüller V., Maynou, F., Ehrich, S. and Zauke, G.-P., 2004. Spatial analysis of twaite shad, *Alosa fallax* (Lacepède, 1803), in the Southern North Sea: Application of non-linear geostatistics as a tool to search for Special Areas of Conservation. *International Review of Hydrobiology*, 89: 337-351
- Stienen, E.W.M., 2006. Living with gulls. Trading off food and predation in the Sandwich Tern *Sterna Sandvicensis*. PhD. Thesis, University of Groningen.
- Stive, M.J.F., Capobianco, M., Wang, Z.B., Ruol, P. and Buijsman, MC., 1998. Morphodynamics of a tidal lagoon and the adjacent coast. In: J. Dronkers and M. Scheffers (eds.), *Physics of estuaries and coastal seas*. Balkema, Rotterdam, pp. 397-407.
- Stock, M., F. Hofeditz, 2000. Der Einfluss des Salzwiesen-Managements auf die Nutzung des Habitates durch Nonnen- und Ringelgänse. In: Stock, M. & K. Kiehl (Eds.). *Die Salzwiesen der Hamburger Hallig. Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer*. Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Tönning.
- Stock, M., Gettner, S., Kohlus, J. and Stumpe, H., 2001. Flächenentwicklung der Festlandssalzwiesen in Schleswig-Holstein. *Schriftenreihe Nationalpark Wattenmeer, Sonderheft* 57-61.
- Stock, M., F. Hofeditz, 2002. Einfluss des Salzwiesen-Managements auf Habitatnutzung und Bestandsentwicklung von Nonnengänsen *Branta leucopsis* im Wattenmeer. *Vogelwelt*, 123, 265-282.
- Stock, M., 2002. Salzwiesenschutz im Wattenmeer. In: Lozán, J. L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J. and Westernhagen, H. v. (Hrsg.). *Warnsignale aus Nordsee and Wattenmeer - Eine aktuelle Umweltbilanz. Wissenschaftliche Auswertungen*, Hamburg. 364-368.
- Stock, M., 2003. Salzwiesenschutz im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer. *Vogelkd. Ber. Niedersachs.* 35, 115-124.

- Stock, M., Gettner, S., Hagge, M., Heinzl, K., Kohlus, J. and Stumpe, H., 2005. Salzwiesen an der Westküste von Schleswig-Holstein 1988 - 2001. Schriftenreihe Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Heft 15, pp. 239.
- Stock, M. and Hofeditz, F., 2003. Impact of sheep grazing on habitat utilisation of barnacle geese (*Branta leucopsis*) on salt marshes – implications for management. In: Wolff, W.J., K. Essink, A. Kellerman and M.A. van Leeuwe (Eds.). Proceedings of the 10th International Scientific Wadden Sea Symposium, pp. 89-106. Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries and Department of Marine Biology, University of Groningen.
- Stoddard, P., 2003. Reconstruction of blue mussel beds using aerial photographs from 1989 and 2002 of the North Frisian Wadden Sea, Germany. Unpubl. Report, BioConsult SH, Hockensbüll.
- Stralen, M.R. van, 2002. De ontwikkeling van mosselbestanden op droogvallende platen en in het sublitoraal van de Waddenzee vanaf 1955, een reconstructie op basis van gegevens uit de mosselzaadvisserij. MarinX-rapport 2001.10, Scharendijke, marinX, pp. 57.
- Strasser, M. and Günther, C.-P., 2001. Larval supply of predator and prey: a temporal mismatch between crabs and bivalves after a severe winter in the Wadden Sea. J. Sea Res. 46: 57-67.
- Strasser, M., Hertlein, A., Reise, K., 2001. Differential recruitment of bivalve species in the northern Wadden Sea after the severe winter of 1995/96 and of subsequent milder winters. Helgol. Mar. Res. 55: 182-189.
- Strasser, M., 2002. Reduced epibenthic predation on intertidal bivalves after a severe winter in the European Wadden Sea. Mar. Ecol. Progr. Ser. 241: 113-123.
- Strasser, M., Dekker, R., Essink, K., Günther, C.-P., Jaklin, S., Kröncke, I., Brinch Madsen P., Michaelis, M., Vedel, G. 2002. How predictable is high bivalve recruitment in the Wadden Sea after a severe winter? J. Sea Res. 49: 47-57.
- Stronkhorst, J., Schipper, C., Brils, J., Dubbeldam, M., Postma, J. and van de Hoeven, N., 2003. Using marine bioassays to classify the toxicity of Dutch harbour sediments. Environ. Toxicol. Chem. 22 (7): 1535-1547.
- Stuurgroep Waddenprovincies, 2001. Monitoring Watersport op de Waddenzee. Resultaten 1998-2000, 28 pp.
- Südbeck, P., Hälterlein, B., Knief, W. and Köppen, U., 1998. Bestandsentwicklung von Fluß-Sterna hirundo und Küstenseeschwalbe *S. paradisaea* an den deutschen Küsten. Vogelwelt 119, 147-163.
- Südbeck, P. and Hälterlein, B., 1999. Brutvogelbestände an der deutschen Nordseeküste im Jahre 1997. Seevögel 20, 9-16.
- Swennen C., Nehls G., Laursen K., 1989. Numbers and distribution of Eiders *Somateria mollissima* in the Wadden Sea. Neth. J. Sea Res. 24: 83-92.
- Talbot, J.W., 1976. The dispersal of plaice eggs and larvae in the Southern Bight of the North Sea. J. Cons. int. Explor. Mer 37, 221-248.
- Thiel, R., Sepulveda, A. and Oesmann, S., 1996. Occurrence and distribution of twaite shad (*Alosa fallax* Lacépède) in the lower Elbe estuary. J. Fish Biol. 46, 47-69.
- Thieltges, D.W., Strasser, M. and Reise, K., 2003. The American slipper limpet *Crepidula fornicata* (L.) in the northern Wadden Sea 70 years after its introduction. Helgol. Mar. Res. 57, 27-33.
- Thieltges, D.W., 2005. Impact of an invader: epizootic American slipper limpet *Crepidula fornicata* reduces survival and growth in European mussels. Mar. Ecol. Progr. Ser. 286:13-19



- Thieltges, D.W., Strasser, M., Beusekom, J.E.E van, and Reise, K., 2004. Too cold to prosper – winter mortality prevents population increase of the introduced American slipper limpet *Crepidula fornicata* in northern Europe. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 311, 375-391.
- Thorenz, F., 2001. Küstenschutz auf den Ostfriesischen Inseln: Aufgaben und Strategien. *Wasser und Abfall* 10/2001, 40-45.
- Thorup, O. (compiler), 2006. Breeding waders in Europe: a year 2000 assessment. *International Wader Studies* 14, 3-131.
- Thorup, O. and Meltofte, H., 2005. Birds. In: Zackenberg Ecological Research Operations, 10th Annual Report, 2004. Edited by Rasch, M. and Caning, K., Danish Polar Center, Ministry of Science, Technology and Innovation. pp. 43-51.
- Thorup, O., 2005. Breeding Avocets in Denmark. *Wader Study Group Bull.* 107: 72-74.
- Thyen, S., Becker, P.H., Exo, K.-M., Hälterlein, B., Hötker, H. and Südbeck, P., 1998. Monitoring breeding success of coastal birds. In: *Wadden Sea Ecosystem No. 8*, final report of the pilot study 1996-1997, 9-55. Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven.
- Thyen, S., 2000. Verteilung und Schlupferfolg von Brutvögeln in landwirtschaftlich genutzten Außengroden Niedersachsens. *Seevögel* 21, 45-50.
- Thyen, S. and Exo, K.-M., 2003. Sukzession der Salzrasen an der niedersächsischen Küste: Chance oder Risiko für Brutvögel der Außengroden. *Vogelkd. Ber. Niedersachs.* 35, 173-178.
- Thyen, S. and Exo, K.M., 2005. Interactive effects of time and vegetation on reproduction of redshanks (*Tringa totanus*) breeding in Wadden Sea salt marshes. *J. Ornithol.* 146, 215-225.
- Thyen, S., 2005. Reproduction of coastal breeding birds in the Wadden Sea: variation, influencing factors and monitoring. PhD. Thesis, University of Oldenburg.
- Thyen, S., Büttcher, H. and Exo, K.-M., 2005. Nistplatzwahl von Rotschenkeln *Tringa totanus* im Wattenmeer: Konsequenzen für Reproduktion, Prädation und Salzwiesen-Management. *Die Vogelwelt* 126, 365-369.
- Tiews, K., 1978. The predator-prey relationship between fish populations and the stock of brown shrimp (*Crangon crangon* L.) in German coastal waters. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. Int. explor. Mer* 172, 250-258.
- Tiews K. and Wienbeck, H., 1990. Grundlagenmaterial zu '35-Jahrestrend (1954-1988) der Häufigkeit von 25 Fisch- und Krebstierbeständen an der deutschen Nordseeküste'. Veröff. Inst. f. Küsten- und Binnenfisch. 103, pp. 64.
- Tiews K., 1990. 35-Jahrestrend (1954-1988) der Häufigkeit von 25 Fisch- und Krebstierbeständen an der deutschen Nordseeküste. *Arch. Fisch Wiss.* 40, 1/2, 39-48.
- Timm, D. and Dahlmann, G., 1991. Investigations into the source of non-mineral oils in the feathers of seabirds. In: Camphuysen C.J. and J.A. van Franeker (Eds.). *Oil pollution, Beached Bird Surveys and Policy: towards a more effective approach to an old problem.* Proc. Int. NZG/NSO workshop, 19 April 1991, Rijswijk, Sula 5 (special issue), 15-17.
- TMAG (Trilateral Monitoring and Assessment Group), 1997. TMAP Manual. The Trilateral Monitoring and Assessment Program (TMAP). Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- Töppe, A., 1993. Longtime cycles in mean tidal levels. Proc Intern Workshop Seachange '93. Bundesanstalt für Gewässerkunde, IHP/OHP-Sekretariat, Koblenz, pp. 135-143.
- Tougaard, S., Skov, H. and Kinze, C.C., 2000. Investigation of marine mammals in relation to the establishment of a marine wind farm on Horns Reef. - Fisheries and Maritime Museum, Esbjerg, Denmark, pp. 34.

- Tougaard, J., Carstensen, J., Henriksen, O.D., Skov, H. and Teilmann, J., 2003. Short-term effects of the construction of wind turbines on harbour porpoises at Horns Reef. - Hedeselskabet, Roskilde, Denmark, pp. 72.
- Trilateral Seal Expert Group-plus, 2002. Common and Grey seals in the Wadden Sea. Evaluation of the Status of Common and Grey Seal Populations in the Wadden Sea including an Assessment as to whether the Seal Management Plan needs to be revised and amended. TSEG-plus report to the TWG/SO, March/June 2001. Wadden Sea Ecosystem No. 15. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany, 81-93.
- Trilateral Wadden Sea Plan, 1997. In: Ministerial Declaration of the Eighth Trilateral Governmental Conference on the Protection of the Wadden Sea, Stade, 1997, Annex 1. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, pp. 13-83.
- Tulp, I., 1998. Reproductie van Strandplevieren *Charadrius alexandrinus* en Bontbekplevieren *Charadrius hiaticula* op Terschelling, Griend en Vlieland in 1997. Limosa 71, 109-120.
- Tulp, I., Willigen, J.A. van and Leeuw, J.J. de, 2002. Diadrome vis in de Waddenzee: resultaten van monitoring 2000-2002. RIVO rapport nr. C065/02.
- Umweltbehörde Hamburg (Hrsg.), 2001. Nationalpark-Atlas Hamburgisches Wattenmeer. Naturschutz und Landschaftspflege in Hamburg, Nr. 50:168 pp.
- Vaas, A. and Melter, J. 2005. Untersuchung zum Bruterfolg des Säbelschnäblers *Recurvirostra avosetta* in der Leybucht 2005. Im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, Wilhelmshaven. BioConsult OS, Osnabrück
- Van der Meulen, MJ (Ed.), 2004. Evaluatie Landelijke Beleidsnota Schelpenwinning, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.
- van Roomen, M., van Turnhout, C., van Winden, E., Koks, B., Goedhart, P., Leopold, M. and Smit, C.J., 2005. Trends van benthivore watervogels in de Nederlandse Waddenzee 1975-2002: grote verschillen tussen schelpdiereters en wormeneters. Limosa 78, 21-38.
- Vauk, G. Dahlmann, G., Hartwig, E., Ranger, J.C., Reineking, B., Schrey, E., and Vauk-Henzelt, E., 1987. Ölopferefassung an der deutschen Nordseeküste und Ergebnisse der Ölanalysen sowie Untersuchungen zur Belastung der Deutschen Bucht durch Schiffsmüll. Report Vogelwarte Helgoland, Umweltbundesamt Berlin, pp.164.
- Vauk, G., E. Hartwig, E. Schrey, E. Vauk-Henzelt, and M. Korsch, 1989. Seevögelverluste durch Öl und Müll an der deutschen Nordseeküste von August 1983 bis April 1988. - Umweltbundesamt, Wasser Forschungsbericht 102 04 370, pp. 164.
- Veer, M.A.C., 1997. Nitrogen availability in relation to vegetation changes resulting from grass encroachment in Dutch dry dunes. J. Coast. Cons. 3: 41-48.
- VenW, (1998) Landelijke Beleidsnota Schelpenwinning. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- VenW (2001) Partiële herziening Landelijke Beleidsnota Schelpenwinning. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- Verhulst S., Oosterbeek, K., Rutten, A.L. and Ens, B.J., 2004. Shellfish fishery severely reduces condition and survival of oystercatchers despite creation of large marine protected areas. Ecology and Society 9 (1): 17. [www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art17](http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art17).
- Viebahn, C. von, 2001. Oil spill statistics and oil spill monitoring. DGMK research report 564. Hamburg, DGMK, pp. 95.
- Vorberg, R., 1995. On the decrease of sabellarian reefs along the North Sea coast. Publ. Ser. Géol. Lux. 29: 87-93.

- Vorberg, R., 1997. Auswirkungen der Garnelenfischerei auf den Meeresboden und die Bodenfauna des Wattenmeeres. Schriftenreihe naturwissenschaftliche Forschungsergebnisse Bd 54, Hamburg, Dr. Kovac Verlag, pp.191.
- Vorberg, R. and Breckling, P., 1999. Atlas der Fische im schleswig-holsteinischen Wattenmeer. Schriftenreihe des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Heft 10, pp. 178.
- Vorberg, R., 2000. Effects of shrimp fisheries on reefs of *Sabellaria spinulosa* (Polychaeta). ICES Journal of Marine Science 57: 1416-1420.
- Vorberg, R., 2001. Zehn Jahre Fischmonitoring. In: Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (Hrsg.): Wattenmeermonitoring 2000. - Schriftenreihe des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Sonderheft, 21-23.
- Vorberg, R., 2003. Sardelle wieder im deutschen Wattenmeer heimisch. Das Fischerblatt 2003/Nr. 1, 4-6.
- Wadden Sea Forum, 2005. Breaking the ice. Final Report of the Wadden Sea Forum, February 2005, Wadden Sea Forum. Wilhelmshaven, Germany, pp. 72
- Wang, Z.B. and van der Weck, A., 2002. Sea-level rise and morphological development in the Wadden Sea, a desk study. WL | Delft Hydraulics, Report Z3441.
- Wanink, J.H., 1999. Effecten van klimaatveranderingen op aquatische gemeenschappen. Literatuurstudie voor het project WIN, Koeman en Bijkerk B.V., Haren. Rapport 99-46.
- WASA, 1998. Changing waves and storms in the Northeast Atlantic? Bull. Amer. Meteorol. Soc. 79: 741-760.
- Wehrmann, A., A. Markert, P. May, P. Schieck & A. Schmidt, 2006. Gefährdungspotential der eulitoralen Miesmuschelbänke im Niedersächsischen Wattenmeer durch die Bioinvasion der Pazifischen Auster *Crassostrea gigas*. Abschlussbericht Projekt 7/02 der Niedersächsischen Wattenmeer-Stiftung, Wilhelmshaven.
- Wehrmann, A., Herlyn, M., Bungenstock, F., Hertweck, G. and Millat, G., 2000. The distribution gap is closed – first record of naturally settled Pacific oysters *Crassostrea gigas* in the East Frisian Wadden Sea. Senckenbergiana marit. 30, 153-160.
- Weisse, R., Fönther, H. and Feser, F., 2002. A 40-year high-resolution wind and wave hindcast for the Southern North Sea. Proc. 7th Internat Workshop on Wave Hindcasting and Forecasting, Banff, Canada: 97-104.
- Weisse, R., von Storch, H. and Feser, F., 2004. Northeast Atlantic and North Sea storminess as simulated by a regional climate model 1958-2001 and comparisons with observations. J. Climate.
- Werkman, G., Eggens, M.L. and van de Ven, C.L.M., 2000. Water quality and eider ducks in the Wadden Sea. Report RIKZ/AB/20000.607x (in Dutch).
- Wetlands International, 2002. Waterbird Population Estimates - Third Edition. Wetlands International Global Series No. 12, Wageningen, The Netherlands. 182 p.
- Wijsman, J. W. M., M. van Stalen, M. Dubbeldam, R. Geene, M. de Kluijver, E. van Zanten & A. C. Smaal 2006. Wegvisproef Japanse oesters in de Oosterschelde. Tussentijdse rapportage T2. Wageningen IMARES Rapport nr. C077/06.
- Wille V., 2000. Grenzen der Anpassungsfähigkeit überwintender Wildgänse an anthropogene Nutzungen. PhD Thesis, Univ. Osnabrück. Cuvillier, Göttingen.
- Willems, F., Oosterhuis, R., Dijksen, L., Kats, R.K.H. and Ens, B.J., 2005. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee 2005. Sovon-onderzoeksrapport 2005/07. SOVON, Beek-Ubbergen.

- Wintermans, G.J.M. and Jager, Z., 2001. Verslag visintrek Waddenzeekust voorjaar 2001. WEB-rapport 01-04.
- Wintermans, G.J.M. and Jager, Z., 2002. Verslag visintrek Waddenzeekust voorjaar 2002. WEB-rapport 02-04; Werkdocument RIKZ/OS/2002.610x.
- Wintermans, G.J.M. and Jager, Z., 2003. Verslag visintrek Waddenzeekust voorjaar 2003. WEB-rapport 03-03; Werkdocument RIKZ/OS/2003.602x.
- Witte, G., 1997. Bescherming van de Dwergstern op Texel. *Graspieper* 96 (4), 124-138.
- Witte, J.Y. and Zijlstra, J.J., 1978. The species of fish occurring in the Wadden Sea. In: Dankers, N.; Wolff, W. J. and Zijlstra, J.J. (Eds.), 1978. Fishes and fisheries in the Wadden Sea. Report 5 of the final report of the section 'Fishes and fisheries' of the Wadden Sea Working Group. Stichting Veth tot Steun aan Waddenonderzoek, Leiden, 5-19.
- Witte, J.Y., Dapper, R., Noort, G.J. van and Veer, H.W. van der, 1991. De verspreiding van vissen op het Nederlands continentaal plat van de Noordzee., Netherlands Institute for Sea Research, pp. 110.
- Wolff, W.J.(Ed.), 1983. Ecology of the Wadden Sea. Balkema, Rotterdam.
- Wolff, W.J., 2000. Causes of extirpations in the Wadden Sea, an estuarine area in The Netherlands. *Conservation Biology* 14, 876-885.
- Wolff, W.J. and Reise, K., 2002. Oyster imports as a vector for the introduction of alien species into northern and western European coastal waters. In: Leppäkoski, E., Gollasch, S., Olenin, S. (Eds.). *Invasive aquatic species of Europe*. Kluwer Academic Publ., Dordrecht, 193-205.
- Wolff, W.J. 2005. Non-indigenous marine and estuarine species in The Netherlands. - *Zool. Med. Leiden* 79: 1-116. Wolff, W.J. and Reise, K. 2002. Oyster imports as a vector for the introduction of alien species into northern and western European waters. - In : Leppäkoski, E., Gollasch, S. and Olenin, S. (eds), *Invasive aquatic species of Europe. Distribution, impacts and management*. Kluwer, Dordrecht: 193-205
- Wolters, M. Restoration of salt marshes. Ph.D. thesis, Rijksuniversiteit Groningen, pp. 168.
- Zegers, B.N., Lewis, W.E., Booij, K., Smittenberg, R.H., Boer, W., de Boer, J. and Boon, J.P., 2003. Levels of polybrominated diphenyl ether flame retardants in sediment cores from Western Europe. *Environ. Sci. Technol.* 37, 3803-3807.
- Zijlstra, J.J., 1972. On the importance of the Wadden Sea as a nursery area in relation to the conservation of the southern North Sea fishery resources. *Symp. zool. Soc. Lond.* 29, 233-258.
- Zijlstra, J.J., 1978. The function of the Wadden Sea for the members of its fish-fauna. In: Dankers, N.; Wolff, W.J. and Zijlstra, J.J. (Editors). Fishes and fisheries in the Wadden Sea. Report 5 of the final report of the section 'Fishes and fisheries' of the Wadden Sea Working Group. Stichting Veth tot Steun aan Waddenonderzoek, Leiden, 20-25.
- Zimmermann, C., 1998. Aktuelle Entwicklung der Herings- und Sprottenbestände südlich des 62. Breitengrades. *Inf. Fischwirtschaft* 45 (2), 68-72.
- Zöckler, C., 2005. Migratory bird species as indicators for the state of the environment. *Biodiversity* 6, 7- 13.
- Zöckler, C., 2007. Trends in arctic birds migrating to the Wadden Sea. In: Reineking, B. and Südbeck, P. (Eds.). *Seriously declining trends in migratory waterbirds: Causes-Concerns-Consequences*. Proceedings of the International Workshop on 31 August 2006 in Wilhelmshaven, Germany. Wadden Sea Ecosystems No. 23. Common Wadden Sea Secretariat, Wadden Sea National Park of Lower Saxony, Institute of Avian Research, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany, p. 33 – 42.



## **Annex 10**

### **Joint Declaration on the Protection of the Wadden Sea, 1982**



# Joint Declaration on the Protection of the Wadden Sea 9th December 1982

The Netherlands Germany Denmark

THE GOVERNMENTS of the Kingdom of Denmark, the Federal Republic of Germany and the Kingdom of the Netherlands;

CONSIDERING that the Waddensea region is a unique natural area whose biological, scenic and scientific significance is of international importance;

RECOGNIZING the special importance of the Waddensea region as a natural entity, as a vital element in the west-paleartic flyway for migratory birds and as a nursery for marine organisms;

RECOGNIZING their responsibilities for the conservation of the ecosystem and the biological values of this region and its components as well as its natural beauty;

BEARING IN MIND the obligations resulting from international legal instruments relevant in the field of natural environment protection, in particular:

- the Convention on Wetlands of international importance especially as Waterfowl Habitat (Ramsar, 2 February 1971);
- the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (Bonn, 23 June 1979);
- the Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern, 19 September 1979);
- the relevant EEC-Council Directives, especially that of 2 April 1979 on the protection of wild
- birds (supplemented by the council resolution of 2 April 1979);

## DECLARE THEIR INTENTION

1 to consult each other in order to coordinate their activities and measures to implement the above mentioned legal instruments with regard to the comprehensive protection of the Waddensea region as a whole including its fauna (marine, terrestrial and avian) and flora with special emphasis on

- resting and breeding areas for seals,
- areas being important as resting, feeding, breeding, or moulting grounds for waterfowl, both in themselves and in their interdependencies;

2 to this end to intensify and broaden the contacts between their responsible administrations. The results of these consultations will be examined and, as appropriate, decided upon at Dutch-German-Danish meetings on governmental level about the Waddensea.

Done at Copenhagen in English this 9th day of December 1982 in three original copies each being authentic.

**For the Government of the Kingdom of Denmark**

Christian Christensen

**For the Government of the Federal Republic of Germany**

Hans Jürgen Rohr

**For the Government of the Kingdom of the Netherlands**

G.J.M. Braks





## **Annex 11**

### **Administrative Agreement on a Common Secretariat for the Cooperation on the Protection of the Wadden Sea, 1987**



14.07.1987

Administrative Agreement

on a Common Secretariat for the Cooperation on the Protection of the Wadden Sea

between

the Ministry of the Environment of Denmark,

the Federal ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety of the Federal Republic of Germany

and

the ministry of Agriculture and Fisheries of the Netherlands.

The Ministry of the Environment of Denmark and the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety of the Federal Republic of Germany and the ministry of Agriculture and Fisheries of the Netherlands, hereinafter referred to as the Parties,

MINDFUL of the Joint Declaration dated 9 December 1982 of the Federal Republic of Germany, the Kingdom of Denmark and the Kingdom of the Netherlands on the Protection of the Wadden Sea and its implementation,

TAKING INTO ACCOUNT the conclusions arrived at in connection with the 4th trilateral governmental conference on the Wadden Sea in the Hague on 12 September 1985,

have agreed as follows:

Article I

(1) The Parties shall establish a Common Secretariat for their cooperation on the protection of the Wadden Sea.

(2) The duties of the Common Secretariat shall be carried out by a Secretary who is provided with adequate administrative support.

Article 2

(1) The Common Secretariat shall have the following duties relevant to the cooperation of the Parties on the protection of the Wadden Sea.

- a) to provide assistance with regard to trilateral
- governmental conferences;
  - consultations on policy and other relevant matters between senior government officials;
  - consultations at the policy preparing and technical level within the framework of working groups;
  - consultations of the representatives referred to in Article 3.
- b) - to collect and disseminate information on conservation measures;
- to analyse legal instruments and/or other means in each country, in existence or needed, in order to fulfil the obligations resulting from the instruments mentioned in the Joint Declaration.
- c) - to provide assistance with regard to trilateral meetings on practical management in the field of nature conservation.
- d) - to collect information on activities that have or may have significant effects on the natural environment in the Wadden Sea, to identify and signal such activities and give suggestions for appropriate action.
- e) - to promote or take care of, as appropriate, compilation, updating and evaluation of lists on completed and current research projects;
- to make proposals for closer scientific cooperation;
  - to promote or take care of, as appropriate, the identification of needs and priorities for scientific research;
  - to promote or take care of, as appropriate, the publication of expert information.
- f) - to provide assistance with regard to scientific symposia.
- g) - to make suggestions for a coordinated approach by the Parties in international fora;
- to make an assessment of measures being taken or to be taken by other states adjacent to the North Sea and by the European Communities.

- h) - to prepare drafts for the annual work programme and budget;
  - to prepare and propose financial statements.
- i) - further duties assigned to it by the representatives, e.g. providing assistance with regard to future trilateral agreements.

(2) Suggestions and proposals concerning the items mentioned in the preceding paragraph, can only be presented by the Common Secretariat to the representatives or in trilateral working groups in accordance with the representatives. The external functioning of the Common Secretariat in the framework of its duties shall furthermore require the approval of 'the Chairman of the representatives.

(3) The senior government officials shall establish, on the proposal of the representatives, the annual work programme to be carried out by the Common Secretariat.

#### Article 3

(1) The Parties each shall appoint a representative to jointly supervise the performance of the duties of the Common Secretariat.

(2) The group of representatives shall be chaired by the representative of the Party responsible for hosting the next trilateral governmental conference. The chairman shall supervise the functioning of the Common Secretariat. He shall issue assignments to the Secretary in accordance with the representatives of the other two states. The chairman of the group of representatives shall be the Secretary's immediate superior.

(3) Differences among the representatives as to the functioning of the Secretariat shall be referred to the senior government officials, appointed by each Party, and settled by them using the appropriate means.

#### Article 4

(1) The Common Secretariat shall have an annual budget, covering the costs of the Secretariat. Office facilities are provided by the party, where the Secretariat is located; normally outside the budget.

(2) Each of the Parties shall finance one third of the annual budget.

(3) The budget shares of the Parties shall be paid at the beginning of every budget year. The accounts shall be closed at the end of the same year.

(4) The senior government officials - each in accordance with national practices - shall adopt on the proposal of the representatives the annual budget and the financial statements, including the salaries of the personnel<sup>133/390</sup> of the Common Secretariat.

Article 5

The working language of the Secretariat is English.

Article 6

The legal status of the Common Secretariat, including that of its personnel, is determined by the laws of the country in which the Secretariat is located. The Party in whose country the Secretariat is located shall be the formal employer of the Secretary.

Article 7

(1) The Common Secretariat shall first be established in the Federal Republic of Germany.

(2) The next location of the Common Secretariat shall be decided at the latest at the next trilateral governmental conference on the basis of a proposal presented by the Party organizing and hosting the subsequent conference (Denmark, and subsequently the Netherlands, The Federal Republic of Germany and so forth).

(3) The Common Secretariat shall be attached to a national public institution in the country where it is located without prejudice to the provisions of Article 3 (2).

Article 8

(1) The chairman of the group of representatives proposes in agreement with the other representatives a candidate for appointment as Secretary. The Secretary shall be first appointed by the German side. The next Secretary is appointed by the Party referred to in Article 7 (2).

(2) The Secretary is appointed for the period between two trilateral governmental conferences, which is normally 3 years.

(3) The Secretary's qualifications shall be university level or equivalent, and his salary shall be set at a corresponding level.

(4) important decisions concerning the Secretary, including possible dismissal, are taken by that Party, which appointed the Secretary, in agreement with the other representatives.

Article 9

This Agreement shall also apply to Land Berlin, provided that the government of the Federal Republic of Germany does not make a contrary declaration to the other two Parties within 3 months of the date of entry into force of this agreement.

Article 10

(1) This Agreement can only be amended with the consent of the three Parties.

(2) Each Party may denounce this Agreement by written notification to the other Parties. The denunciation shall take effect 12 months after the last Party has received the notification, in no circumstances however prior to expiry of the period for which the secretary is appointed.

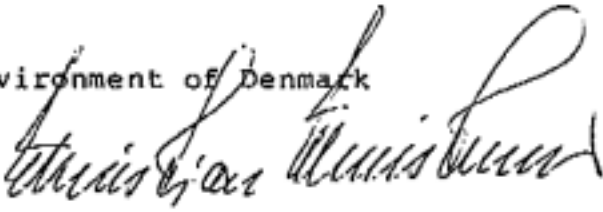
Article 11

This Agreement shall enter into force 10 days after it has been signed by the last Party and has been notified to the other Parties.

---

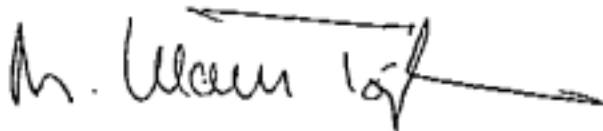
The Minister for Environment of Denmark

Kopenhagen  
Date: 23.10.1987



The Federal Minister for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety of the Federal Republic of Germany

Bonn  
Date: 28.7.1987



The Minister for Agriculture and Fisheries of the Netherlands  
Gravenhage

Date: 20.7.1987







## **Annex 12**

### **Stade Declaration Trilateral Wadden Sea Plan (WSP), 1997**

#### **Cover note**

The Trilateral Wadden Sea Plan was adopted at the 8<sup>th</sup> Wadden Sea Conference in Stade, Germany in 1997. The Wadden Sea Plan (WSP) constitutes the common trans-boundary policy and management for the Wadden Sea Area. The Wadden Sea Plan applies to both the nominated property "The Wadden Sea" and the adjacent areas covered by the Wadden Sea cooperation.

The Wadden Sea Plan is an essential element of the management system of the nominated property.

This management system is a combination of the national management systems and the trilateral Wadden Sea Plan aiming at securing a coordinated management of the trans-boundary site located on the territory of two sovereign states, the Federal Republic of Germany and the Kingdom of the Netherlands and incorporating responsible authorities.



---

# Stade Declaration Trilateral Wadden Sea Plan



*Ministerial Declaration of the  
Eighth Trilateral Governmental Conference  
on the Protection of the Wadden Sea*

*Stade, October 22, 1997*

# Foreword

---

The adoption of the Stade Declaration and the Wadden Sea Plan mark two decades of nature cooperation between The Netherlands, Germany and Denmark. It is a token of twenty years of joint responsibility for the protection of a nature area of outstanding importance, both national and international.

During the first decade of the trilateral Wadden Sea Cooperation the emphasis was on the protection of birds and seals.

By the end of the eighties a start was made with a more integrated approach to nature conservation. At the 6th Governmental Wadden Sea Conference, Esbjerg 1991, the whole range of human activities in the Wadden Sea was addressed. Three years later, at the Leeuwarden Conference, the regulation of human use was embedded in a system of ecological targets for all typical Wadden Sea habitats.

The adoption by the 8th Wadden Sea Conference in Stade, Germany, 1997, of the Stade Declaration and the Trilateral Wadden Sea Plan, may be valued as the accumulated achievement of almost twenty years of political cooperation on international nature conservation.

The Stade Conference is at the same time the starting point of a new phase in the trilateral Wadden Sea Cooperation which will be dedicated to the integration of nature conservation and human use on the basis of the common Targets and the catalogue of measures for achieving the Targets as laid down in the Trilateral Wadden Sea Plan.

The active involvement of all stakeholders in this process is one of the major challenges for the years to come. Our efforts to protect and develop the area in a sustainable way can only succeed if all those who work and live in the area, are committed to this objective.

A start with this involvement was made during the public discussions accompanying the preparation of the Wadden Sea Plan. We thank all those who have actively taken part in these discussions.

Angela Merkel

Svend Auken

Josias van Aartsen

# Stade Declaration

---

The MINISTERS responsible for the protection of the Wadden Sea Area<sup>1</sup> of Denmark, The Netherlands and the Federal Republic of Germany met at the 8th Trilateral Governmental Conference on the Protection of the Wadden Sea (the Stade Conference) in Stade on 22 October 1997 to reinforce, further develop and enhance their joint cooperation, building upon the agreements made at previous Wadden Sea Conferences, in particular, at the Esbjerg Conference, 1991, and the Leeuwarden Conference, 1994.

They note the progress made in the protection of the Wadden Sea since the Leeuwarden Conference in 1994 as entailed in the Progress Report. They reaffirm that efforts must continuously be made to conserve and protect the area for coming generations in accordance with AGENDA 21<sup>2</sup> and the Convention on Biological Diversity and that the implementation of agreed policies and measures must be undertaken in dialog with the stakeholders.

The Wadden Sea Area is an area of outstanding ecological importance. They acknowledge their global responsibility for this area. The Wadden Sea Area is also an area where people live, work and recreate. Safety of the inhabitants is of utmost importance. Conditions for sustainable economic developments must be maintained.

There is a close interrelationship between the Wadden Sea Area and its surroundings. On the one hand, areas adjacent to the Wadden Sea Area can benefit from the values of the Wadden Sea. On the other hand, developments and activities outside the Wadden Sea Area may have an impact on the values of the Wadden Sea Area. The benefits should be improved and the negative impacts addressed.

They acknowledge the statements submitted by the non-governmental organisations, the Joint Statement of the Dutch-German-Danish Wadden Sea Advisory Councils, the Joint Statement of the Inter-regional Wadden Sea Cooperation and the common resolutions of the Dutch-German-Danish Wadden Sea Island Cooperation as valuable contributions to inspire, stimulate and advance the Trilateral Wadden Sea Cooperation.

They appreciate the efforts made by the Inter-regional Wadden Sea Cooperation to contribute to the work of the trilateral cooperation, in particular, with regard to the issues of environmental impact assessment and sustainable tourism and acknowledge that the close collaboration has been of mutual benefit.

<sup>1</sup> The Wadden Sea Area is the Trilateral Area of Cooperation as defined in §9 of the Leeuwarden Declaration.

<sup>2</sup> Chapter 17 on the "Protection of oceans, all kinds of seas, including semi-enclosed seas, and coastal areas and the protection, rational use and development of their living resources" and chapter 15 on the "Conservation of biological diversity".

They appreciate the work carried out so far by the QSR Group in preparing the Wadden Sea Quality Status Report and take note of the assessment of the Wadden Sea ecosystem as entailed in the Assessment Report.

The Ministers, in the exercise of their political responsibilities, AGREE on the following<sup>3</sup>:

## Wadden Sea Plan

- 1 The Ministers AGREE to adopt the Wadden Sea Plan in Annex I, elaborated in accordance with the Leeuwarden Declaration, entailing the common policies, measures, projects and actions of the countries for their joint efforts to fulfill the Targets.
- 2 The Ministers AGREE to consider and, where necessary, amend the Wadden Sea Plan at the next Trilateral Wadden Sea Conference in accordance with the procedure outlined in the Plan and the Leeuwarden Declaration.
- 3 The Ministers ACKNOWLEDGE that the success of implementing the Wadden Sea Plan, a.o., depends on the extent to which relevant authorities, interest groups and local citizens contribute to the realization of the policies and measures.
- 4 Inhabitants, users, visitors and all stakeholders in the Wadden Sea region are invited to provide their ideas and inputs through the Wadden Sea Plan to the implementation of the Targets.
- 5 The Ministers URGE the competent national authorities to maintain or intensify their cooperative dialogue with all stakeholders involved, in order to promote public acceptance of the Wadden Sea Plan and thus to promote the idea of sustainable use of the natural resources of the Wadden Sea Area, for the long-term benefit of everyone living and working in the Wadden Sea Area. This includes the information of the local population in the national languages.
- 6 The Ministers WELCOME the suggestions presented during the Conference and the resolutions of the non-governmental organisations, the Dutch-German-Danish Wadden Sea Advisory Councils, the Inter-regional Wadden Sea Cooperation and the Dutch-Danish Wadden Sea Island Cooperation and EMPHASIZE that these suggestions should be further taken into consideration in the above mentioned dialogue with all stakeholders.
- 7 The Ministers RECOGNIZE the important contribution different types of co-management schemes can make in appropriate circumstances, at various levels and in many aspects of Wadden Sea management and WELCOME further research in this field.
- 8 The Ministers STRESS the fundamental need to protect the local population against storm floods and they take care that the implementation of the Wadden Sea Plan will not impair safety standards.
- 9 The Ministers ACKNOWLEDGE the responsibility of the Wadden Sea States to maintain the safety on international and national shipping routes and they ENCOURAGE the competent authorities, which are responsible for safe and easy access to sea ports and their management, to take into account the recommendations of the Wadden Sea Plan.

<sup>3</sup> Throughout this Declaration the term 'agree' is to be understood as defined in this paragraph.

10 The Ministers URGE the competent national authorities to exchange views and to communicate with all stakeholders involved in the implementation of the Wadden Sea Plan, and they EXPECT the local population and local communities to be actively involved in the formulation of proposals, which will be taken into consideration at the next Wadden Sea Conference and which will improve and bring the Wadden Sea Plan up-to-date.

11 The Ministers AGREE that the implementation of the Wadden Sea Plan will be evaluated and assessed carefully during the coming years and that a progress report be submitted to the next Wadden Sea Conference, providing the basis for the further development of the Wadden Sea Plan. Special consideration should be given to the islands in the Wadden Sea Area. The Ministers PUT their senior officials IN CHARGE of supervising the assessment and evaluation of the implementation of the Plan.

12 The Ministers REGARD the Wadden Sea Plan as a good example of international cooperation on a shared nature area and ENDORSE its submission to appropriate international conferences in the field of environmental and nature cooperation.

## External Impacts

13 The Ministers HIGHLIGHT the fact that the quality of the Wadden Sea Area may be influenced significantly by activities taking place outside or pollution stemming from sources outside the Wadden Sea Area. The Ministers REGARD the large areas of "black spots" in the East Frisian Wadden Sea during 1996 as a sign of impairment of the decomposition capacity of the benthic system, one of the major functions of the Wadden Sea ecosystem. The Ministers, therefore, AGREE that the three countries will join their efforts within international fora, as well as, in negotiations with other parties towards fulfilling the following goals:

### Reduction of inputs of nutrients, hazardous substances and oil

14 They RECOGNIZE the importance of the catchment areas of the debouching rivers for the quality of water, sediment and marine habitats and ACKNOWLEDGE that the total load of hazardous substances and phosphorus compounds entering the Wadden Sea Area via the rivers has been reduced considerably during the last 10 years but that oil pollution from shipping is still a problem.

15 They INSIST that the total load of nutrients entering the Wadden Sea Area must be reduced significantly. Existing international agreements and EU regulations in this field must be implemented rigorously. Especially important are the following measures:

- to equip, as soon as possible, waste water treatment plants in the catchment area of the North Sea and Wadden Sea with nutrient treatment stages;
- to promote extensification of agricultural practices - also through EU-programs - and to reduce ammonia emissions from agriculture;
- to reduce emissions from traffic.

16 They UNDERLINE that the reduction of inputs of hazardous substances and oil needs to be continued and that specific efforts need to be undertaken in the adjacent ports and in all river systems entering the Wadden Sea. The pollution, especially by oil from shipping, needs further reduction, in particular, by providing cost effective and customer-friendly port reception facilities.



## Activities in the adjacent area

17 They strongly URGE all competent authorities to consider the common interests of the Wadden Sea Area and to reduce, where this is necessary, the environmental impacts of, in particular, harbor and industrial facilities, recreation, civil air traffic, military activities, wind energy, agriculture and traffic, inter alia by taking specifically into account, in EIA procedures, the needs of the Wadden Sea ecosystem, the Common Principles and relevant EU Directives. Moreover, in dealing with such activities and in applying relevant national and EU regulations, decision makers should strive for both a net social benefit and a net positive ecological outcome.

## EC Bird and Habitat Directives

18 The Ministers NOTE that major parts of the Wadden Sea Area have been listed as a habitat area by the competent authorities in accordance with Art. 4 of the EC Habitat Directive and/or Art. 4 of the EC Bird Directive and that the list has been transmitted to the European Commission. The Schleswig-Holstein part of the Wadden Sea has also been prepared to be nominated as Special Protection Area under the EC Bird Directive as the last remaining part of the Wadden Sea Area. A majority of the Wadden Sea Area is hence, now part of NATURA 2000.

19 The Ministers RECOGNIZE that there are differences in the delimitations of the listed areas and, therefore, AGREE to work further towards a more coherent Natura 2000 area for the Wadden Sea.

## Trilateral Monitoring and Assessment Program

20 The Ministers APPRECIATE the work exercised by the Trilateral Monitoring and Assessment Working Group (TMAG) in elaborating the report on the "Implementation of the Trilateral Monitoring and Assessment Program (TMAP)" in fulfillment of §67 of the Leeuwarden Declaration. The work has been carried out in the framework of the DEMOWAD-project co-financed by the European Commission under the LIFE Program.

21 The Ministers AGREE to implement the common package of parameters as in Annex 2 and, to this end, establish, as soon as possible, the necessary financial and organizational preconditions for its implementation, including the associated data management.

22 The Ministers AGREE to an evaluation of experiences with this common package at the next Wadden Sea Conference.

## Particularly Sensitive Sea Area Wadden Sea

23 The Ministers NOTE the progress being made within the International Maritime Organization (IMO) to reduce the environmental impact of shipping on sensitive sea areas like the Wadden Sea, especially with the mandatory routing measures for oil- and chemical tankers off the Dutch and German Wadden Sea coast.

24 The Ministers NOTE that all relevant measures have been taken inside the Wadden Sea Area or in the adjacent area according to the conditions for Particularly Sensitive Sea Areas (PSSAs) as required by the IMO.

25 The Ministers ENDORSE a study on the possibilities for a proposal to the IMO to designate the Wadden Sea and an adjacent zone as Particularly Sensitive Sea Area (PSSA).

## **Environmental Impact Assessment**

26 The Ministers WELCOME the work carried out by the Interregional Wadden Sea Cooperation (IRWC) pursuant to §§ 26-27 of the Leeuwarden Declaration and its decisions with regard to Environmental Impact Assessments (EIAs).

27 The Ministers INVITE relevant competent authorities, when deciding on thresholds and/or criteria for Annex II projects of EC Directive 97/11/EEC, to give special consideration to the significant effects these projects are likely to have on the Wadden Sea Area.

28 The Ministers AGREE on their intention, when applying the information and consultation procedures of the ECE Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context, to consider the specific vulnerability of the Wadden Sea Area.

29 The Ministers RECOMMEND that in the assessment of plans and projects in the Wadden Sea Area, alternatives should be considered following the EC Habitat Directive. In this context social and economic aspects should be taken into account, as appropriate.

## **International Cooperation**

### **The Wash - Wadden Sea Cooperation**

30 The Ministers AGREE to continue to cooperate by establishing projects in the field of exchange of information and experiences on monitoring, management of the common seal population and on establishing an improved collaboration between management authorities.

### **Guinea Bissau - Wadden Sea Cooperation**

31 The Ministers AGREE to continue the collaboration in the context of the Memorandum of Intent by signing a new three-year work program as in Annex 3 which continues and builds upon the experiences and results of the first work program with the aim of finalizing the training of an ornithological team and to establish an organization to support and further develop management and public awareness in the area.

### **Brent Goose Management Plan**

32 The Ministers INVITE The Netherlands to proceed with finalizing the preparation of the International Management Plan for the Brent Goose and prepare the drafts and attached actions for decisions by the First Meeting of the African-Eurasian Waterbird Agreement (AEWA).

## Conservation of Seals and Small Cetaceans

33 The Ministers ACKNOWLEDGE the Conservation and Management Plan for the Wadden Sea Seal Population 1996-2000 elaborated and endorsed in the framework of the Seal Agreement as being the elaboration of the Targets on Common and Grey Seals entailed in the Wadden Sea Plan.

34 The Ministers WELCOME that a network will be organized for the collection of information on by-catch of harbor porpoises in the framework of the Agreement on Small Cetaceans of the Baltic and the North Sea (ASCOBANS) which is also relevant for the Wadden Sea Area and the area seaward of the Wadden Sea Area.

## Cooperation in the Field of Public Information

35 The Ministers AGREE to explore possibilities to enhance the quality of public participation and WELCOME the initiative of The Netherlands to organize a workshop for that purpose.

## Tourism Development

36 The Ministers ACKNOWLEDGE the work carried out by the Inter-regional Wadden Sea Cooperation regarding the analysis and visions of sustainable tourism development and recreational use in the Wadden Sea region.

The Ministers AGREE to initiate interregional cooperation to develop and implement policies on sustainable tourism, together with relevant stakeholders, as well as, local and other relevant authorities. They INVITE the Inter-regional Wadden Sea Cooperation to carry out this task.

## Cultural Heritage

37 The Ministers TAKE NOTE of the results of the workshop on Cultural Heritage held in Ribe, Denmark and DECIDE that the planned mapping of cultural heritage in the Wadden Sea Area will be extended to relevant adjacent parts of the Wadden Sea Area.

## Future Cooperation

### Scientific Wadden Sea Symposium

38 The 10th International Scientific Wadden Sea Symposium will be held at the invitation of the Dutch Government.

### 9th Wadden Sea Conference

39 Denmark will chair the cooperation from January 1, 1998. The 9th Wadden Sea Conference will be held in Denmark in 2001.

## Signatures

*For the Government of the Federal Republic of Germany*

Dr. A. Merkel 

*For the Government of the Kingdom of Denmark*

S. Auken 

*For the Government of the Kingdom of The Netherlands*

J.F. de Leeuw 

---

# Annex I

## Trilateral Wadden Sea Plan

---

### Contents

Preface / 15
I. Integrated Management / 19
II. The Targets / 25
1 Landscape and Culture / 27
2 Water and Sediment / 31
3 Salt Marshes / 37
4 Tidal Area / 41
5 Beaches and Dunes / 47
6 Estuaries / 51
7 Offshore Area / 55
8 Rural Area / 59
9 Birds / 63
10 Marine Mammals / 69
Appendix I: Maps / 73
Appendix II: Index of Activities / 75
Appendix III: Glossary / 79

---

# Preface

---

## The Wadden Sea: into the next Millennium

1 The Wadden Sea is an area of outstanding natural value. It is characterized by a high biological productivity and high natural dynamics. The Wadden Sea is the largest European wetland area and its tidal flats form the largest unbroken stretch of mudflats worldwide.

2 The Wadden Sea area has been inhabited for thousands of years. In the beginning, the population lived mainly from hunting and fishery. Together with permanent settling and the development of agriculture, land reclamation became an important activity. In the course of the last century, and especially since the end of World War II, the influence of humans has increased with growing technical possibilities and economical opportunities. The Wadden Sea is an area where people live, work and recreate.

3 It is only 30 years ago that there were serious plans to embank substantial parts of the Wadden Sea for agricultural purposes. Nowadays, it is a common understanding that the Wadden Sea is an area with unique natural values which are the basis for livelihood of the local people, tourism, recreation and other activities.

4 At the beginning of the 1970s, national and international policies for combatting chemical pollution of the sea started. Since then, a considerable shift in thinking occurred which resulted in substantial improvements in the quality of the water and sediment.

5 This shift in thinking started at the beginning of the century through the pioneer work of concerned citizens and non-governmental organizations who founded protected colonies for birds. Still, it has taken almost 70 years before the official awareness of the importance of the area resulted in effective nature protection. Central, regional and local governments and interest groups have played an important role here, although they have often been criticized.

6 Almost 20 years ago, a process began which resulted in the protection and conservation of the entire Wadden Sea with nature reserves and national parks and the establishment and extension of the trilateral Wadden Sea cooperation between The Netherlands, Germany and Denmark. In parallel, parts of the area were designated as Wetlands of International Importance (Ramsar Areas), Bird and Habitat Directives areas and as Man and Biosphere (MAB) Reserves.

7 The Wadden Sea is a coastal sea and there are many interactions with the North Sea and the northwestern European mainland. The quality of water, sediment and marine habitats of the Wadden Sea is to an important degree affected by the North Sea and activities in the catchment area of the debouching rivers. The Wadden Sea is an important nursery area for North Sea fish and some species of marine mammals. For these reasons, the trilateral policy and management regarding pollution and species and habitat protection issues have been, and are, closely related



## International Designations

(see maps in Appendix I)

### A. Legally binding EC Directives

1. The Council Directive 79/409/EEC 1979 (EC Bird Directive) aims at the protection of all species of naturally occurring birds in the territory of the member states. According to the Bird Directive, member states shall classify the most suitable territories for the conservation of these species, including migratory species, as special protection areas (SPAs). The Dutch part of the Conservation Area<sup>1</sup> has been designated as SPA. In Germany, the Lower Saxony part of the Conservation Area has been designated as SPA, as well as, the islands of Scharhörn and Neuwerk and the Schleswig-Holstein Wadden Sea National Park and five adjacent areas. The designation of the Hamburg Wadden Sea National Park is under preparation. In Denmark, the Danish part of the Conservation Area, with the exception of the shipping lane from the North Sea to Esbjerg, the uninhabited parts of the islands and the adjacent marsh areas on the mainland have been designated as SPAs
2. The Council Directive 92/43/EEC 1992 (EC Habitat Directive) aims at the conservation of habitats of wild flora and fauna in the member states. In the framework of the Habitat Directive, a coherent ecological network, called NATURA 2000, shall be established. NATURA 2000 will consist of Special Areas of Conservation (SACs) designated according to the Habitat Directive, and the SPAs of the Bird Directive. The designation of SACs will be undertaken in the forthcoming years and major parts of the Wadden Sea will be included in NATURA 2000.

### B. International Conventions and Programs

3. The Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat 1971 (Ramsar Convention) is a world wide treaty for the conservation of wetlands: shallow open waters and any land regularly or intermittently covered or saturated by water. In the framework of the Convention, wetlands of international importance are designated by the contracting parties. Major parts of the Wadden Sea have been designated as Ramsar sites: The Dutch part of the Conservation Area is a Ramsar site. In Germany, the Wadden Sea Ramsar sites are basically the national parks and a number of areas on the islands and the adjacent mainland. In Denmark, the Wadden Sea Ramsar site consist of the uninhabited parts of islands, adjacent marsh areas on the mainland and the Danish part of the Conservation Area, except for the shipping lane from the North Sea to Esbjerg and the Esbjerg harbor.
4. Man and Biosphere Reserves (MAB) are protected areas of representative terrestrial and coastal environments which have been internationally recognized under the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) MAB Program for their value in conservation and in providing the scientific knowledge, skills and human values to support sustainable economical development. The German and the Dutch parts of the Conservation Area have been designated as Man and Biosphere Reserves.

<sup>1</sup>The Conservation Area consists of the trilateral areas of conservation as defined in §10 of the Leeuwarden Declaration

to developments within the framework of the North Sea Conferences, the Oslo and Paris Conventions and, in their succession, the Convention for the Protection of the Marine Environment of the northeast Atlantic (OSPAR Convention 1992), which is expected to be ratified in the near future, and the International Maritime Organization (IMO).

8 Through these national and international designations and treaties, the Wadden Sea has obtained an extended and comprehensive protection status. The protection schemes and arrangements resulting from these designations, can be regarded as a start of the implementation of the commitments emerging from the Convention on Biological Diversity and Agenda 21. They are also the basis for the present and future sustainable use and development of the Wadden Sea region.

9 It is often argued nowadays that “we have done enough for nature” and even that the Wadden Sea is overprotected. The many rules and regulations, however, directly reflect the many claims to use the Wadden Sea. These claims are often as relevant as a decade ago and, in a number of cases, even more serious. Land reclamation will not be carried out again and the reduction of pollution is a highly relevant political issue but intensified impacts and conflicts may be expected from, amongst others, gas exploration and exploitation, wind energy, deepening of estuaries and coastal protection, in light of the increased sea level rise.

10 Moreover, we are dealing with a system which reflects past impacts. Land reclamation, for example, has reduced the size of the area which again has reduced the ability of the system to deal with an accelerated sea level rise. The occurrence of black spots in the Lower Saxony Wadden Sea is an indication of accumulated organic material resulting from eutrophication. Also, the high number of threatened habitats, as indicated in red lists, must be reduced to achieve the full scale of habitat types which belong to a natural and dynamic Wadden Sea.

11 The Targets, which are the focal point of this document, reflect both the need for a recovery of the natural values of the Wadden Sea ecosystem and the necessity that human activities in the area must also be possible in the future. The Targets make clear that an increase of natural and undisturbed habitats all over the Wadden Sea is a condition for the restoration of the ecosystem. The Targets have been formulated in an open-end way, although the direction towards the desired situation is given. This means that there is room for negotiation, both from the user and the nature protection sides.

12 At the same time, it is a precondition that sustainable human activities in the area remain possible in the future. Sustainable development also has to take into account the needs and requirements of the population, e.g. coastal protection measures, management of shipping routes, energy supply, agriculture, fishery, tourism, infrastructure and internal and external security.

13 Through this Plan, inhabitants, users, visitors and all stakeholders in the Wadden Sea region are invited to provide their ideas and inputs to the implementation of the Targets.

## The Shared vision

14 The Targets feature a shared vision of the Wadden Sea which encompasses the countries' aspirations:

- A healthy environment which maintains the diversity of habitats and species, its ecological integrity and resilience as a global responsibility.

- Sustainable use.
- Maintenance and enhancement of values of ecological, economic, historic-cultural, social and coastal protection character, providing aspirations and enjoyment for the inhabitants and users.
- Integrated management of human activities which takes into account the socio-economic and ecological relationship between the Wadden Sea Area and the adjacent areas.
- An informed, involved and committed community.

# I. Integrated Management of the Wadden Sea

---

## The Wadden Sea Plan

1 At the 6th Trilateral Governmental Conference in Esbjerg in 1991, it was decided to elaborate a management plan covering the Wadden Sea from Den Helder to Esbjerg in order to further substantiate the joint coherent protection. At the Esbjerg Conference, and the subsequent conference in 1994, the Leeuwarden Conference, the cornerstones of the Wadden Sea Plan were adopted: the delimitation of the Trilateral Area of Cooperation and Conservation, the Guiding Principle, the Management Principles, and the Targets.

2 A precondition is, that all measures, activities and policies mentioned in this plan, are to be realized in a sustainable way, as defined in the Convention on Biological Diversity. The three parties stress that this definition implies that the use of components of biological diversity may not lead to the long-term decline of biological and ecological diversity and that nature protection may not lead to the long-term decline in socio-economic conditions for the inhabitants of the Wadden Sea Area. The interests of all user groups within the Wadden Sea Area must be weighed against general and specific protection aims in a proper way. The impairment of traditional interests of the local population, which are not contrary to the protection aims, should be avoided.

3 The implementation of the Plan will not affect the protection of the local inhabitants against the sea.

## Status

4 The Wadden Sea Plan entails policies, measures, projects and actions which have been agreed upon by the three countries. The Plan is a framework for the overall Wadden Sea management and will be revised at regular intervals. It is a statement on how the three countries envisage the future coordinated and integrated management of the Wadden Sea Area and the projects and actions that must be carried out to achieve the Targets.

5 The Wadden Sea Plan was developed with the participation of authorities and interest groups. The Plan was prepared with financial support from the European Commission.

6 The Plan is a political agreement<sup>2</sup> and will be implemented by the three countries in cooperation, and individually, by the competent authorities on the basis of existing legislation and through the participation of interest groups. The implementation of the Plan shall not interfere with legislation regarding, in particular, marine navigation, management of marine navigation

<sup>2</sup> Meaning it is a legally non-binding document of common political interest.

routes, harbor management, disaster control, sea rescue services and other aspects of internal and external security.

## Delimitation

7 The geographical range of the Wadden Sea Plan is the Trilateral Wadden Sea Cooperation Area, in short, Wadden Sea Area, which is

- the area seaward of the main dike, or where the main dike is absent, the spring-high-tide-water line, and in the rivers, the brackish-water limit;
- an offshore zone 3 nautical miles from the baseline;
- the corresponding inland areas to the designated Ramsar and/or EC Bird Directive areas;
- the islands.

The trilateral conservation area, in short the Conservation Area, is situated within the Wadden Sea Area, and consists of:

- in The Netherlands, the areas under the Wadden Sea Memorandum including the Dollard;
- in Germany, the Wadden Sea national parks and protected areas under the existing Nature Conservation Act seaward of the main dike and the brackish water limit including the Dollard;
- in Denmark, the Wildlife and Nature Reserve Wadden Sea.

A map of the Wadden Sea Area and the Conservation Area is given in Appendix I.

It is recognized that within the Wadden Sea Area, there are areas in which human use has the priority.

## Shared Principles

8 The Guiding Principle of the trilateral Wadden Sea policy is “to achieve, as far as possible, a natural and sustainable ecosystem in which natural processes proceed in an undisturbed way” (ED §1). The Principle is directed towards the protection of the tidal area, salt marshes, beaches and dunes (LD §8).

In addition, seven Management Principles have been adopted which are fundamental to decisions concerning the protection and management within the Wadden Sea Area (Esbjerg Declaration §3):

- the Principle of Careful Decision Making, i.e. to take decisions on the basis of the best available information;
- the Principle of Avoidance, i.e. activities which are potentially damaging to the Wadden Sea should be avoided;
- the Precautionary Principle, i.e. to take action to avoid activities which are assumed to have significant damaging impact on the environment, even where there is no sufficient scientific evidence to prove a causal link between activities and their impact;
- the Principle of Translocation, i.e. to translocate activities which are harmful to the Wadden Sea environment to areas where they will cause less environmental impact;
- the Principle of Compensation, i.e. that the harmful effect of activities which cannot be avoided, must be balanced by compensatory measures; in those parts of the Wadden Sea, where the Principle has not yet been implemented, compensatory measures will be aimed for;
- the Principle of Restoration, i.e. that, where possible, parts of the Wadden Sea should be restored if it can be demonstrated by reference studies that the actual situation is not optimal, and that the original state is likely to be re-established;
- the Principles of Best Available Techniques and Best Environmental Practice, as defined by the Paris Commission.

Unreasonable impairments of the interests of the local population and its traditional uses in the Wadden Sea Area have to be avoided. Any user interests have to be weighed on a fair and equitable basis in the light of the purpose of protection in general, and the particular case concerned .

## Targets

9 The trilateral conservation policy and management is directed towards achieving the full scale of habitat types which belong to a natural and dynamic Wadden Sea. Each of these habitats needs a certain quality (natural dynamics, absence of disturbance, absence of pollution), which can be reached by proper conservation and management. The quality of the habitats shall be maintained or improved by working towards achieving Targets which have been agreed upon for six habitat types. Targets on the quality of water and sediment are valid for all habitats. Supplementary Targets on birds and marine mammals have been adopted, as well as, Targets on landscape and cultural aspects.

## Zoning

10 In a large complex ecosystem like the Wadden Sea, a differentiated management is necessary to balance the implementation of the Targets and sustainable human use.

At the Leeuwarden Conference, it was agreed 'to acknowledge zoning as a valuable management instrument and consider the need for harmonization of this and other management instruments' (LD §18.5).

11 The three Wadden Sea countries use different approaches to zoning. In order to be able to compare the implementation of the Targets in the different parts of the Wadden Sea Area, a common understanding of the various protection regimes and the way they are applied in the three countries is necessary. To this end, the different national protection regimes will be compared and assessed on the basis of a common classification tool. On the basis of this assessment, the need for harmonization of zoning, in relation to other instruments, will be investigated.

## Economic development and potentials

12 Within the constraints of a suitable protection and a natural development of the Wadden Sea, economic activities remain possible. Agriculture, industry, shipping, fisheries, tourism and recreation have considerable economic significance for the Wadden Sea region and must be balanced in a harmonious relationship between the needs of society and ecological integrity. This will be done in cooperation with the stakeholders. Regarding sustainable tourism development and recreational use in the Wadden Sea region, a joint proposal will be elaborated, together with the Interregional Wadden Sea Cooperation, for a policy emphasizing the development of communication and the involvement of the stakeholders. The policy should aim at contributing to maintain the social structures and cultural identity of the region.

## Communication and information

13 The Targets are the focal point of this plan. In order to achieve the goal to protect the full scale of habitat types in the Wadden Sea Area and a successful implementation of the Wadden Sea Plan, the active support of relevant authorities, interests groups and local citizens is important.

14 Effective communication on this plan and Targets are essential and possibilities to enhance this and improve public participation will be explored. Notwithstanding the responsibility of competent authorities for the conservation and protection of the Wadden Sea Area, different types of active involvement of stakeholders (co-management) can contribute to many aspects of the implementation of the Wadden Sea plan.

15 The following trilateral projects and actions will be undertaken:

- The possibilities for enhancing the quality of public participation, amongst others, by different types of active involvement of stakeholders (co-management) will be explored on a national basis.
- The results of the Trilateral Monitoring and Assessment Program (TMAP) will be made available for relevant authorities, interest groups and local citizens.
- The possibilities for a trilateral information and communication site on the Internet will be explored.

16 The competent authorities are invited to submit information on Environmental Impact Assessments in the Wadden Sea region to the Common Wadden Sea Secretariat.

## Evaluation and review

17 The progress of the implementation of the trilateral policies and management, projects and actions entailed in the Wadden Sea Plan will be evaluated in preparation of each Trilateral Wadden Sea Conference on the basis of, inter alia, the Quality Status Reports on the Wadden Sea (QSRs) emerging from trilateral monitoring and assessment activities, relevant reports and developments on the national and international level. As appropriate, the Wadden Sea Plan will be amended on the basis of the conclusions and recommendations of the review process.

## Structure of the Plan

18 This document is structured according to the Target categories as adopted at the Leeuwarden Conference:

- Landscape and Culture
- Water and Sediment
- Salt Marshes
- Tidal Area
- Beaches and Dunes
- Estuaries
- Offshore Area
- Rural Area
- Birds
- Marine Mammals

For each Target category, a brief description is given followed by its current status, the precise wording of the relevant Target(s), an assessment of the situation and how to proceed. On the basis hereof, trilateral policy and management and proposals for trilateral projects and actions necessary for the implementation of the Targets have been developed, taking into account the Esbjerg and Leeuwarden Declarations.

The measures, projects and actions generally apply only to the habitat under consideration. The chapters 'Landscape and Culture', 'Water and Sediment', 'Birds' and 'Marine Mammals' have a habitat crossing character. Measures, projects and actions contained in these chapters also apply to one or more of the other habitats.

Three Appendices are attached to the Plan. In Appendix I, thematic maps of the Wadden Sea Area are given. Appendix II contains an index of entries of activities, Appendix III a glossary.





## II. The Targets

---

- 1 Landscape and Culture
- 2 Water and Sediment
- 3 Salt Marshes
- 4 Tidal Area
- 5 Beaches and Dunes
- 6 Estuaries
- 7 Offshore Area
- 8 Rural Area
- 9 Birds
- 10 Marine Mammals



# 1 Landscape and Culture

---

About 2,600 years ago, salt marshes started to develop behind the Wadden Sea islands. The green, fertile grounds, which are, nowadays, the embanked polders and marsh areas of the northern Netherlands, northern Germany and the most southern part of Denmark, were soon to be inhabited and cultivated.

The contemporary towns and villages are in many cases located at the authentic settlements on the small artificial mounds which were erected by the earliest settlers from the 7th century B.C. onwards. Nowadays, they belong to the most characteristic elements of the Wadden Sea marsh landscape. The earliest inhabitants lived in an area of tidal flats, moors and swamps. The mounds constituted the only active interference in the area.

About 1,000 A.D., the building of a comprehensive system of seawalls and sluices commenced, in order to enable further grazing and agricultural use. It allowed for settling in the marshes without the use of artificial mounds. Through the subsequent centuries, a unique and wide-open landscape developed with extensive agricultural activities with, a.o., cattle breeding and an industrious commerce with a large part of Europe.

In conjunction with agriculture, North Sea fishery, trade and whaling, a flourishing economy developed in extensive periods throughout the centuries on the islands and the polder and marsh areas which laid the foundation for the development of urban centers and villages and which, in terms of buildings and houses, are quite characteristic, well conserved and unique.

Of international interest is, also, the role the Wadden Sea played in international shipping. Through the ages, important routes went through the Wadden Sea. A prominent record of this history are the numerous ship wrecks in the Wadden Sea.

## Status

The topography of the contemporary landscape is, to a large degree, determined by the way it was shaped by Man. The ditches and the cultivated landscape still follow the natural creek and lagoon system of the salt marshes. The roads are situated along the shores and the higher parts of the marshes and polders and the contour of the seawall determines the horizon. The Wadden Sea landscape is characterized as wide open, with the seawall as the delimitation between the dynamic processes of the tidal flats and salt marshes and the cultural landscape of the marshes and polders.

The cultural-historic and landscape values of the area are intimately related to the economic and social development of the coastal area and, by international standard, unique and unrivalled. The cultural historic and landscape values are equivalent to the area's natural values and are an important basis for the development of tourism.

The cultural-historic and landscape heritage and the diversity between the regions are essential for the comprehension of the area's development and identity and the inhabitants' identification with the landscape. It entails a distinctive international dimension comparable to its natural values. Therefore, it was agreed at the Leeuwarden Conference in 1994 to pay attention to this aspect as the third dimension in the trilateral Wadden Sea cooperation, in addition to the natural and environmental dimensions. The integration of all three dimensions into a coherent policy and management is essential to ensure a sustainable development.

## Targets

**Identity** - to preserve, restore and develop the elements that contribute to the character, or identity, of the landscape.

**Variety** - to maintain the full variety of cultural landscapes, typical for the Wadden Sea landscape.

**History** - to conserve the cultural-historic heritage.

**Scenery** - to pay special attention to the environmental perception of the landscape and the cultural-historic contributions in the context of management and planning.

## Assessment

The landscape and cultural-historic heritage of the Wadden Sea Area is under rapid transformation because of changes in agricultural practices, amongst others, changes in crops, enlargement of land parcels, urbanization and industrialization, and the associated construction of infra-structural installations. This development interferes with characteristic elements such as the openness, serenity and identity of the landscape, the topography of the landscape and the cultural-historic remnants.

The construction of wind turbines has increased significantly during recent years because the production of electricity from wind energy is particularly productive in the area. However, wind turbine installations also interfere with the landscape values.

The historic elements of the area are, to a lesser degree, under transformation, although, at the end of the last century and the start of this century, some of the historic elements of the area partly disappeared, e.g. the old dikes and mounds which were partly excavated for fertilizer.

## How to proceed

Because historic elements of the landscape and buildings are, to a considerable extent, protected by national legislation, the existing legal, administrative and planning instruments in the three countries should enable an integrated maintenance and development of the landscape, including proper planning of wind turbines. At the same time, the awareness of the unique cultural-historic and landscape values must be enhanced because it is important for the comprehension of, and the identity with, the landscape and cultural-historic values. The promotion of sustainable

cultural tourism may contribute to both enhancing the awareness of the said values and provide opportunities.

## 1.1 Trilateral policy and management

1.1.1 The nomination of the Wadden Sea Area, or parts thereof, as a World Heritage Site will be strived for, taking into account the natural and cultural-historic values of the area.

1.1.2 The cultural-historic and landscape elements of the Wadden Sea Area will be protected and conserved through appropriate planning and management.

1.1.3 The awareness of the area's cultural-historic and landscape values will be enhanced, where possible and appropriate, on a joint basis.

1.1.4 The construction of wind turbines in the Conservation Area is prohibited. (Identical with 9.1.9).

1.1.5 The construction of wind turbines, in the Wadden Sea Area outside the Conservation Area, is only allowed if important ecological and landscape values are not negatively affected. (Identical with 9.1.10).

## 1.2 Trilateral projects and actions

1.2.1 The preparation of a nomination of the Wadden Sea Area, or parts thereof, as a World Heritage Site (WHS) in close cooperation with the local and regional authorities, as well as, local interest groups and local citizens, taking into account i.a. the recommendations of the 1997 workshop on cultural-historical and landscape values.

1.2.2 An inventory and a map of the most important cultural-historical and landscape elements of the Wadden Sea area including

- an assessment of which elements should be maintained and developed and
- recommendations for the protection, taking into account the recommendations of the 1997 workshop on cultural-historical and landscape values.

The result of the investigation will be published in a report in each of the three languages to ensure that the information is easily accessible and will be widely dispersed.

1.2.3 An investigation on how the cultural and landscape features can be taken into account in Environmental Impact Assessments and an exchange of information on this.

1.2.4 An investigation of the possibilities of an initiative in the field of cultural tourism, in close cooperation with local authorities and relevant organizations.



## 2 Water and Sediment

---

The Wadden Sea is an open system. With the rising tide, marine water and sediment from the North Sea enter the Wadden Sea. Fresh water and sediments are discharged by a number of large rivers. The quality of water and sediment in the Wadden Sea is mainly determined by these external sources through which polluting substances enter the Wadden Sea. Atmospheric deposition is an additional source of pollution.

Pollutants are generally divided into three types, namely 'natural micro-pollutants', 'man-made micro-pollutants' and 'macro-pollutants'. The first class contains substances like heavy metals, which are not only produced by Man, but which also occur naturally in the environment, be it in low concentrations.

The second class, the man-made substances, also called xenobiotics, contains substances like PCBs and pesticides.

Macro-pollutants are substances which are of natural origin and can be found in relatively high concentrations in the (marine) environment. The most important ones are nutrients, in particular, phosphorus and nitrogen compounds.

Micro-pollutants can have toxic effects on biota, for example, through interference with the reproductive system or the immune system. These effects can be aggravated through bio-accumulation and synergism.

Nutrients in excess concentrations and quantities may lead to increased primary production which, in turn, can cause negative effects like oxygen depletion as a result of decaying algal material, shifts in species composition and remobilization of micro-pollutants.

### Status

The relatively high level of pollution of the Wadden Sea is caused by three main factors:

- A number of rivers, of which the catchment areas are highly industrialized and agronomized, flow into the Wadden Sea. The catchment areas add up to some 231,000 km<sup>2</sup> which is about 17 times the Wadden Sea Area. It extends to the southeast as far as the Chechian-Austrian border. Among the rivers are the Elbe, Weser, Ems and the IJssel, a branch of the Rhine. In addition, a substantial part of the Rhine water enters the Wadden Sea via the North Sea through a coastal flow along the Dutch coast.  
Rivers are by far the largest carrier of polluting substances from the land to the Wadden Sea. The German rivers Elbe, Weser and Ems, together with the Dutch IJsselmeer, each year discharge, on average, 60 km<sup>3</sup> of polluted water into the Wadden Sea. The rivers transport heavy metals, PCBs and pesticides like lindane and large amounts of nutrients.
- Due to the net North Sea current, a substantial part of North Sea water and suspended particles - and consequently polluting substances - enter the Wadden Sea.



- The Wadden Sea lies at the rim of northwestern Europe. A significant part of its pollution is caused by atmospheric deposition which originates from the highly industrialized northwestern and central European countries.

## Targets

Background concentrations of natural micropollutants.

Concentrations of man-made substances as resulting from zero discharges.

A Wadden Sea which can be regarded as a eutrophication non-problem area.

## Assessment

Over the last two decades, the loads of toxic compounds discharged by rivers have decreased substantially. In the Wadden Sea itself, a general reduction in the concentration of regularly monitored pollutants, such as heavy metals and PCBs, can be observed.

The two most important nutrients are nitrogen compounds and phosphate. Of these, the concentrations of phosphate and, to a lesser extent, nitrogen compounds in the water of the Wadden Sea have started to decrease in the second half of the 1980s, mainly as a result of the use of phosphate free detergent and water purification.

The fact that nitrogen inputs have not been reduced as much as phosphorus, has caused a shift in the relative concentrations of these nutrients. This may cause an increase in occurrence of toxic algae. It is not clear whether there are other biological consequences.

Many toxic compounds, such as heavy metals and PCBs, entering the Wadden Sea finally end up in the sediment, especially in fine-grained sediments. During dredging, special attention has to be paid to the pollution level of the dredged spoil. Moreover, dredging and dumping of dredged material may affect the visibility of the water column.

Shipping activities are a potential source of contamination with oil, garbage and hazardous substances. In the past years, several incidents have occurred of washed ashore chemicals and oil which originated from ships. The number of oiled birds washed ashore along the Wadden Sea coast remains high. In most cases, the oil originates from shipping.

Atmospheric deposition is another major source of pollutant inputs of certain substances.

Recently, it was decided, within the IMO, that certain classes of ships carrying dangerous cargos should follow the mandatory route off the Wadden Sea coast of The Netherlands and Germany. It is the route from North Hinder to the German Bight and vice versa (Deepwater route) and it is mandatory for oil tankers larger than 10,000 gross tons (GT) and ships carrying noxious liquid substances or gases in bulk ( $\geq 5,000$  or  $\geq 10,000$  tons GT).

According to an EC Directive, vessels carrying hazardous goods entering European harbors are obligated to report to the competent authorities.

## How to proceed

The trilateral policy and management, regarding pollution issues, is closely related to developments within the framework of the North Sea Conferences, the Oslo and Paris Conventions, the International Maritime Organization (IMO) and the European Union. It is within these frameworks that international agreements on pollution issues, relevant for the whole catchment area of the Wadden Sea Area, are made. The most relevant agreements are those of the North Sea Conferences and of the Paris Commission regarding a 50% reduction of nutrient inputs and a 50 to 70% reduction of inputs of hazardous substances between 1985 - 1995. In 1992, the Paris Commission decided to reduce, by the year 2000, pollution from discharges of compounds which are toxic, persistent and liable to bioaccumulate, to levels that are not harmful to man or nature, with the aim of their elimination. In 1995, the North Sea states agreed to prevent pollution by continuously reducing discharges, emissions and losses of hazardous substances, thereby, moving towards the target of their cessation within one generation (25 years); with the ultimate aim of concentrations in the environment near background values for naturally occurring substances, and close to zero for man-made synthetic substances (NSC Esbjerg, §17). Also, the MARPOL Convention is very important for the Wadden Sea because it regulates operational discharges of oil, garbage and hazardous substances from ships. In the IMO framework, furthermore, extensive regulations for the enhancement of safe ship traffic have been developed.

At the 7th Trilateral Wadden Sea Conference, it was agreed that regarding the Targets on the quality of water and sediment, it is the trilateral policy to strengthen the cooperation in relevant international frameworks to realize the Targets to reduce environmental pollution (LD §6.3). Where appropriate, such cooperation will be strengthened with the aim of further reducing, in particular, inputs of organic micro-pollutants and nitrogen.

Common Trilateral Statements were submitted to the North Sea Conferences in which the special interests and problems of the Wadden Sea have been elaborated in relation to the issues dealt with at the subsequent conferences. The coordination with the ongoing preparation of the North Sea Conferences and, regarding monitoring and assessment in OSPAR, is achieved by means of a permanent observership in the relevant working groups.

It is unclear to what extent the handling of dredging and the dumping of dredged material is comparable in the three Wadden Sea countries. In 1993, Guidelines on dredged material were published by the Oslo Commission. At the Esbjerg Wadden Sea Conference, it was agreed to cooperate in developing national criteria for dredging and disposal of dredged material in accordance with the Oslo Guidelines and to consider the need for harmonization (ED §9).

In light of the importance of dredging and dumping activities for the Wadden Sea ecosystem, it seems appropriate to evaluate this decision with the aim of continuing the process of trilateral harmonization.

With regard to illegal discharges from ships, relevant developments in the North Sea Conference and IMO frameworks must be supported. At the Leeuwarden Conference, it was decided to invite competent authorities to take appropriate steps to minimize discharges into the sea, especially from recreational shipping, including systems for the operations of shore reception facilities as soon as possible, at the latest by 1996 (LD §64.4). In order to be able to evaluate this decision, it is necessary to have an overview of the availability and accessibility of shore reception facilities in Wadden Sea ports.

## 2.1 Trilateral policy and management

2.1.1 Trilateral policies for the reduction of inputs of nutrients and hazardous substances from all sources are congruent with those within the OSPAR and North Sea Conference frameworks.

2.1.2 In order to reduce nutrient inputs to the Wadden Sea, the measures for sensitive areas under the Urban Waste Water Directive and the measures for vulnerable zones under the conditions of the Nitrate Directive will be applied to the catchment area of the Wadden Sea in line with the Esbjerg North Sea Conference decision.

### Pollution from ships

2.1.3 With the aim of eliminating operational pollution and minimizing accidental pollution, an information and guiding system for ships carrying hazardous substances will be established.

2.1.4 Harbors bordering the Wadden Sea will have adequate facilities to handle all types of residues and wastes generated by ships to meet the requirements of the MARPOL Convention.

2.1.5 To prevent spills of oil and hazardous substances to the aquatic environment and wildlife, activities aiming at improving enforcement (surveillance and prosecution) of agreed regulations and policies to combat illegal discharges will be continued.

### Dredging and dumping of dredged material

2.1.6 The three countries will develop and apply national criteria with regard to dredging operations and disposal of dredged material. They will cooperate within the framework of existing international agreements and organizations by exchanging information about the main experiences with the implementation of these criteria.

2.1.7 Dredged material from the Wadden Sea Area and Wadden Sea harbors will, in principle, be dumped back into the system unless the contamination exceeds national criteria levels.

### Discharges from oil and gas exploration and exploitation activities

2.1.8 The exploration and exploitation of the energy resources in the North Sea, as well as in the Wadden Sea Area, has to comply, at least, with the international agreements in the appropriate fora. This results i.a. in a prohibition to discharge oil-based muds and cuttings. Dumping or discharge of water based muds and/or cuttings is only allowed in line with relevant PARCOM agreements.

2.1.9 The leaching of toxic substances from protective coatings of pipelines and other installations will be avoided by the use of appropriate materials.

2.1.10 In the Conservation Area, offshore activities that have an adverse impact on the Wadden Sea environment will be limited and zero-discharges will be applied. In the Wadden Sea Area outside the Conservation Area, discharges of water-based muds and cuttings will be reduced as far as possible, by applying Best Available Techniques and by prohibiting the discharge of production water from production platforms.

## 2.2 Trilateral policy and management

2.2.1 The development of common Wadden Sea specific criteria for the differentiation between eutrophication problem- and non-problem areas necessary for assessing progress in the implementation of the Targets for the reduction of nutrients and, consequently, the reduction of eutrophication. The project will be carried out in close cooperation with the work going on in OSPAR regarding the development of a strategy to combat eutrophication.

2.2.2 An inventory and evaluation on information and guiding systems for ships carrying hazardous substances.

2.2.3 An inventory and evaluation of national practices regarding dredging and the dumping of dredge spoils with the aim of investigating whether harmonization is necessary and feasible.

2.2.4 An inventory and assessment of the availability and accessibility of shore reception facilities.

---

# 3 Salt Marshes

---

The habitat type salt marsh includes all mainland and island salt marshes, including the pioneer zone. The brackish marshes in the estuaries are also considered part of this habitat type (Leeuwarden Declaration Annex I).

Salt marshes are typical Wadden Sea habitats of great beauty, diversity and attractiveness for visitors to the Wadden Sea area and they are important and unique habitats.

NATURALLY DEVELOPED SALT MARSHES have a drainage system of irregular, winding gullies, sometimes a pioneer zone, and - in the course of time - formations of salt marsh cliffs between older parts on the one side, and pioneer zones on the bordering tidal flats on the other. The remains of the natural salt marshes can be found on the landside of dune areas, and in some places, along the mainland coast.

ARTIFICIAL SALT MARSHES are salt marshes which have developed through active human interference, like shelter, by means of brush wood groynes. They are mainly situated in places where natural developments would not have led to salt marsh formation.

SUMMER POLDERS are embanked parts of the salt marshes with dikes that are high enough to prevent flooding during the growing season. The frequency of inundation varies between only once per 2 or 3 years to several times per year, depending on the height of the dikes. Remains of natural gullies and salt marsh cliffs can sometimes be found. When inundation takes place during winter, the influence of the sea water on the vegetation is often negligible. The soil is saturated with fresh water and the sea water is drained off very rapidly within a few days after flooding.

## Status

The present salt marsh area is, mainly as a result of embankments, much smaller than it used to be. Moreover, many of the remaining salt marshes are heavily influenced by human use. With the exception of some locations in Denmark and Lower Saxony, almost all natural mainland salt marshes have been embanked in the past, some only as a summer polder, but most of them as polders on the land side of a sea dike. Salt marshes and summer dikes are important elements of the coastal protection strategy.

Most of the artificial salt marshes on the Wadden Sea islands have an almost natural geomorphology, whereas most mainland artificial salt marshes have a geomorphology that is dominated by human structures: brushwood groynes, ditches and ground dams.

The artificial salt marshes are considered an additional advantage resulting from embankments, although created at the expense of natural tidal areas.

## Targets

An increased area of natural salt marshes.

An increased natural morphology and dynamics, including natural drainage patterns of artificial salt marshes, under the condition that the present surface area is not reduced.

an improved natural vegetation structure, including the pioneer zone, of artificial salt marshes.

Favorable conditions for migrating and breeding birds.

## Assessment

Large areas of natural and artificial salt marshes have been embanked in the past. This has not only caused a considerable loss of this typical Wadden Sea habitat, but also reduced the volume of the tidal basin considerably. These losses have been compensated for, at least partly, on the islands where new salt marshes developed in the shelter of sand dikes and on the mainland through the stimulation of sedimentation. Most of the island salt marshes have developed in a natural way, whereas the mainland salt marshes must be regarded as largely artificial.

The main interference with the natural development of salt marshes and summer polders is caused by coastal protection and land reclamation activities. The intensive drainage of the 'normal' management practice of the land reclamation areas is, at least partly, beneficial for agriculture.

Agricultural activities, mainly grazing and drainage, but also the application of fertilizer and pesticides, affect the natural vegetation structure and, consequently, the faunal composition.

The effects of a reduction of the volume of the tidal basin, in the light of sea level rise and bottom subsidence, are not quite well understood. There is, however, the danger that these combined processes will cause a reduction of the area of tidal flats. There are indications that this might result in some areas in the reduction of the area of the salt marshes.

## How to proceed

The possibilities for the development of new natural salt marshes are restricted. The best way to increase the area of natural salt marshes is through improving natural conditions in existing salt marshes. The natural morphology and dynamics of the salt marshes must be enhanced through reduction of interference with natural processes. For example, artificial drainage systems should be modified in such a way that they become self sustaining. In order to improve the natural vegetation structure and the conditions for birds, the grazing pressure must, where necessary, be reduced.

Disturbance of birds through hunting and recreational activities should be reduced as much as possible.

Outbankment of summer polders, excluding the summer dikes of the Halligen, because these protect the inhabitants, is a very good instrument to enlarge the salt marsh region, provided

socio-economic and coastal protection aspects are considered as well. It can yield salt marsh areas without interference with natural geomorphological processes. Ecologically valuable habitats can be restored, in case of summer polders, on relatively old and high salt marshes. Such salt marshes are rare and their restoration is of utmost importance for the restoration of the total richness of the mainland salt marsh habitats.

## 3.1 Trilateral policy and management

3.1.1 The general trilateral policy regarding salt marshes aims at adequately protecting salt marshes in order to allow natural processes to take place within this habitat, with special emphasis on flora and fauna. To this end, all salt marshes shall be brought under legal protection, insofar this has not yet been done, and Best Environmental Practice will be applied in salt marsh protection and development, taking account of experiences with local concepts and measures.

### Salt Marsh Area

3.1.2 The trilateral policy takes as starting point that the present area of salt marshes will not be reduced and that, where possible, the area of natural salt marshes will be extended.

3.1.3 The long-term goal is to limit human interference with the salt marshes, except for the edges of the marshes which may need protection against erosion. In working towards this long-term goal, the interest of cultural history, coastal protection and private rights should be taken into account.

3.1.4 The present artificial salt marsh area can be protected against erosion because the size of the land reclamation salt marshes along the mainland is, generally, still far below the total size of the mainland salt marshes in a more natural situation without sea walls.

3.1.5 An increase of the salt marsh area will be aimed for through the restoration of salt marshes by opening summer dikes, provided that it is in line with the Targets for the region, socio-economic conditions and coastal protection requirements. The Halligen are protected by summer dikes for the security of the inhabitants. There is no intention to open these dikes.

### Coastal Protection

3.1.6 The interests of nature protection and sea defence measures will be further harmonized, taking into account that the safety of the inhabitants is essential.

3.1.7 As a principle, it is prohibited to embank salt marshes and loss of biotopes through sea defence measures will be minimized. Reinforcement of existing dikes will be carried out on the location of existing dikes and, preferably, on the land side. (Reference to 4.1.2).

3.1.8 The application of Best Environmental Practices for coastal protection will be enhanced.

3.1.9 In general, clay for sea defence will be extracted behind the dikes. In special cases, i.e. where there is urgent and sudden need and if no other deposits behind the dikes are available, or if the extraction of suitable material is ecologically balanced, the extraction of clay may be allowed in front of the dike. In this case, the extraction shall be carried out in such a way that



the environmental impact is kept to a minimum and permanent or long lasting effects are avoided and, if this is not possible, compensated.

### Natural Dynamics

3.1.10 The natural drainage of salt marshes will be increased by reducing drainage works where possible and practicable and by introducing more environmentally friendly digging methods.

3.1.11 It is the aim to reduce and/or diversify grazing in order to increase the diversity of vegetation and associated animal species in salt marshes, with the exception of those areas where grazing is necessary for coastal protection measures.

3.1.12 It is the aim to reduce disturbance caused by recreation and tourism by introducing and applying information systems and/or temporal and spatial zoning. (Identical with 5.1.8).

3.1.13 The application of natural and artificial fertilizers and pesticides and other toxic substances on the salt marshes will be stopped.

### Infrastructural works

3.1.14 New infrastructural works which have a permanent or long-lasting impact should not be established in salt marshes.

3.1.15 Infrastructural works which are necessary for the supply of the islands and the Halligen with, amongst others, gas, water and electricity, or other utilities, shall be carried out in a way that the environmental impact on the Wadden Sea is kept to a minimum and permanent, or long lasting, impacts are avoided. (Identical with 4.1.14).

3.1.16 New licenses for the construction of pipelines in the salt marshes for the transport of gas and oil shall not be issued unless such measures are necessary for imperative reasons of overriding public interest. In that case, the method of construction and the planning of the location line shall be such that the environmental impact on the Wadden Sea ecosystem is kept to a minimum and permanent, or long lasting, negative impacts are avoided. (Reference to 4.1.13).

## 3.2 Trilateral projects and actions

3.2.1 A study into the possible effects of enhanced sea level rise by a Trilateral Expert Group to be established under the coordination responsibility of the competent authorities and, on the basis of these studies, the development of proposals for future integrated coastal defence and nature protection policies. (Identical with 4.2.1, 5.2.2, 7.2.1).

3.2.2 The investigation of existing salt marsh maintenance works and methods and possibilities for enhancing more natural drainage patterns.

3.2.3 The investigation of existing agricultural use of the salt marshes and methods for improving the quality of the salt marshes.

# 4 Tidal Area

---

The tidal area covers all tidal flats and subtidal areas. The border of the North Sea side is determined by an artificial line between the tips of the islands. The borders to the estuaries are determined by the average 10‰ isohaline at high water in the winter situation (Leeuwarden Declaration Annex I).

The tidal area is the most characteristic habitat of the Wadden Sea. It is characterized by an ever changing pattern of plates and gullies. At low tide, the tidal flats cover about two thirds of the tidal area. The tidal flats of the Wadden Sea form the largest unbroken stretch of mudflats in the world.

## ■ Status

As a result of the daily tides and the open connection with the North Sea, the tidal area is a very dynamic area.

Characteristic biological features of the tidal area are, amongst others, mussel beds, *Sabellaria* reefs and *Zostera* fields. The tidal area is subject to natural impacts like ice winters, strong gales, changes in average temperature, visibility and parasites. Additionally, there is the influence of Man through, amongst others, fisheries, dredging, offshore activities and coastal protection measures.

At low tide, the tidal flats are important feeding, roosting and/or moulting areas for birds and seals. The high biological productivity of the tidal area is, also, in part, the basis for shellfish fisheries and mussel cultures.

Next to fisheries, recreation is an important activity in the tidal area; the main recreational activities are mudflat walking and boating.

Parts of the tidal areas constitute the seaward access to harbors. Management of these marine navigation routes is in the interest of the public and is regulated nationally.

## Targets

A natural dynamic situation in the tidal area.

An increased area of geomorphologically and biologically undisturbed tidal flats and subtidal areas.

An increased area and a more natural distribution and development of natural mussel beds, *Sabellaria* reefs and *Zostera* fields.

Viable stocks and a natural reproduction capacity, including juvenile survival, of the Common Seal and the Grey Seal.

Favorable conditions for migrating and breeding birds.

## Assessment

The natural dynamics of the tidal area have been considerably influenced by land reclamation and the construction of dikes and other coastal defence works. These have caused a substantial reduction of the volume of the tidal basin. Also, the dredging of shipping lanes, sand extraction and natural gas extraction influence the natural dynamics in the tidal area.

The tidal area is a sediment importing system and has, therefore, been able to compensate for the subsidence of the sea bottom. The sea level rise caused by the greenhouse effect will most probably increase the sediment importing demands. The exploitation of natural gas in and around the Wadden Sea area, causes an additional subsidence of the sea floor and aggravates the effects of sea level rise. The extraction of sand from the Wadden Sea for commercial purposes also has a negative effect on the sand balance. There is an important link with the offshore zone because sand is imported from this area. This will affect the sandy coast of the islands which will become steeper.

Also important for the sand balance in the Wadden Sea, is the water circulation pattern which, in turn, has been, and still is, influenced by land reclamation and coastal defence activities.

There are indications that embankments and the shortening of the coastline have decreased the amount of available fine sediments and the possibilities for the sedimentation of fine sediments.

Several human activities, especially cockle and mussel fisheries, dredging and sand and shell extraction, disturb the sediment. This may cause temporal or structural changes in the sediment morphology and biology, a reduction of sediment stability, and an increased turbidity of the water column. Mussel culture can have large effects on the habitat structure of subtidal and intertidal areas.

Disturbance may interfere with the normal behavior of animals. The actual impact depends on the level and duration of the disturbance and the period in which it occurs. Human uses which cause disturbance, and for which trilateral political agreements have been adopted, are fisheries, hunting, recreation, shipping, civil air traffic, military activities, mineral extraction and the generation of energy.

A characteristic feature of the Wadden Sea tidal area is its high biological productivity which is

the main reason for the fact that the Wadden Sea is an important nursery area for North Sea fish and for the high numbers of breeding and migrating birds which feed in the area. Shellfish fisheries may interfere with the normal food availability of certain bird species. This interference may have consequences for the food availability in years with low shellfish stocks.

In the last decade, a serious decrease in the numbers and size of mature mussel beds has occurred, mainly in the Dutch and Lower Saxony part of the Wadden Sea. Fishing for seed mussels is an important factor in this decline, but also, ice winters and storms play a role. It is unclear what the main causes for the decline in *Sabellaria* reefs and seegrass meadows have been.

## How to proceed

In the framework of the trilateral cooperation, a large number of measures to counteract the negative effects of human presence in the area and the exploitation of natural and mineral resources has been agreed upon.

In light of the expected sea level rise resulting from the greenhouse effect, additional or amended policies are desirable for the management of the tidal basin. Such policies must be carefully tuned with those concerning the dynamic situation in the offshore area, beaches and dunes, salt marshes and estuaries.

Furthermore a better management of characteristic tidal area communities, especially wild mussel beds, *Zostera* fields and *Sabellaria* reefs is necessary for a proper implementation of the relevant Targets.

The management of seals in the tidal area is covered by the Seal Management Plan. This plan will be amended and updated at regular intervals.

## 4.1 Trilateral policy and management

### Natural dynamics and coastal protection

4.1.1 Because the natural dynamics in the tidal area are directly related to coastal defence activities on the mainland coast, the islands and the offshore zone, future coastal protection policies will, as a principle, be based on these interrelationships.

4.1.2 Embankments of tidal areas will, as a principle, be prohibited and the loss of biotopes through sea defence measures minimized. Reinforcement of existing dikes will be carried out on the location of existing dikes and, preferably, on the land side. (Reference to 3.1.7).

4.1.3 Permission for small-scale modifications of jetties, piers and other infrastructural works along the Wadden Sea coast shall only be given after a careful review of all interests.

4.1.4 Permission for new permanent structures, which may influence the natural dynamics in the tidal area of the Conservation Area, will not be granted unless for imperative reasons of overriding public interest and if no alternative can be found.

Permission for new permanent structures, which are likely to have significant effects on the natural dynamics in the tidal area outside the Conservation Area, will only be granted after having been made subject to an assessment in accordance with the EC Directive on Environmental Impact Assessment.

All construction shall be carried out in such a way that the environmental impact is kept to a

minimum and permanent, or long lasting, effects are avoided and, if this is not possible, compensated.

### Shipping, harbors and industrial facilities

4.1.5 The extension, or major modification, of existing harbor and industrial facilities and new construction shall be carried out in such a way that the environmental impact is kept to a minimum and permanent, or long lasting, effects are avoided and, if this is not possible, compensated. In the Conservation Area, new not yet approved plans for new construction, as well as for the extension or major modification of existing harbor and industrial facilities, are not allowed unless such is necessary for imperative reasons of overriding public interest and if no alternative can be found. (Identical with 6.1.1).

4.1.6 Shipping routes and harbors are to be managed for their intended purposes; in doing so, negative impacts should be avoided, as far as possible. Navigation dredging operations should aim at allowing natural processes to run their course, as far as possible.

4.1.7 New shipping routes to the harbors and the Wadden Sea islands will, in principle, not be dredged unless the present routes threaten to disappear.

4.1.8 Shipping links across the water shed<sup>3</sup> and other routes exist by virtue of natural dynamics. For such routes, in principle, no dredging operations will be carried out.

4.1.9 Speed limits within the tidal area have been, or will be, imposed where such is deemed necessary.

### Mineral extraction and infrastructure

4.1.10 In the Conservation Area, new exploitation installations for oil and gas will not be permitted. Exploration activities are permitted within the Conservation Area if it is reasonably plausible that deposits can be exploited from outside the Conservation Area. Net loss of nature value must be prevented. Therefore, exploration activities will be regulated in space and time. Associated studies, mitigation and compensation measures should be carried out where appropriate.

4.1.11 The extraction of sand in the Conservation Area will be limited to the dredging and maintenance of shipping lanes. This sand can be used for, inter alia, sea defence purposes. In specific cases, sand may also be extracted for sea defence purposes. The extraction of sand in the Wadden Sea Area outside the Conservation Area should make maximum use of sand generated by the maintenance of shipping lanes. It should be carried out in such a way that the environmental impact is kept to a minimum and permanent, or long lasting, effects are avoided and, if this is not possible, compensated.

4.1.12 Permits for small scale extractions of sand will remain in force. Small scale extractions of mud and sea water for medical purposes will remain permitted.

<sup>3</sup> Watershed is translated in Danish into "vandskel", in German into "Watrücken" and in Dutch into "wantij"

4.1.13 The construction and planning of pipelines shall be such that the environmental impact on the Wadden Sea ecosystem is kept to a minimum and permanent, or long lasting, negative impacts are avoided, and if this is not possible, compensated. In the Conservation Area, new licenses for the construction of pipelines in the tidal area for the transport of gas and oil shall not be issued unless such measures are necessary for imperative reasons of overriding public interest and if no alternative can be found. (Reference to 3.1.16).

4.1.14 Infrastructural works which are necessary for the supply of the islands and the Halligen with, amongst others, gas, water and electricity, or other utilities, shall be carried out in a way that the environmental impact on the Wadden Sea is kept to a minimum and permanent, or long lasting, impacts are avoided. (Identical with 3.1.15).

### Dredged material

4.1.15 The impact of dumping dredged materials will be minimized. Criteria are, amongst others, appropriate dumping sites and/or dumping periods. (Identical with 6.1.3).

### Mussel and cockle fishery

4.1.16 The negative effects of cockle fishery are being limited by:

- Cockle fishery is not allowed in the German part of the Conservation Area;
- Cockle fishery is not allowed in the Danish part of the Wadden Sea Area, with the exception of some small areas along the Esbjerg shipping lane and in the Ho Bay;
- Cockle fishery is allowed in the Dutch part of the Wadden Sea Area, but has been limited by the permanent closure of considerable areas; there are possibilities for additional restrictions to safeguard food for birds. A co-management scheme with the fishing industry is in operation, in which the protection and enhancement of the growth of wild mussel beds and *Zostera* fields are central elements. (Identical with 9.1.3).

4.1.17 The negative effects of mussel fishery are limited by the permanent closure of considerable areas. In addition, the management of fishery on mussels aims at, inter alia, protecting and enhancing the growth of wild mussel beds and *Zostera* fields. (Identical with 9.1.4).

4.1.18 Mussel fishery will, in principle, be limited to the subtidal area. Based on national management plans, which are documented in the Progress Report, fishery on the tidal flats may be granted. The fishery sector is called upon to exchange information on the existing practices and to investigate possibilities for minimizing impacts of mussel fishery, in general and seed mussel fishery, in particular. (Identical with 9.1.5).

4.1.19 The current area of mussel culture lots will not be enlarged.

4.1.20 The existing permit for oyster culture will remain in force for traditional reasons. According to this permit, the imported oysters originate from hatcheries and are under veterinary control. New permits will not be granted.

### Tourism and recreation

4.1.21 The recreational values of the Wadden Sea will be maintained and to this end,

- in the ecologically most sensitive areas, zones have been or will be established where no recreational activities, including excursion ships and recreational boating, is allowed;
- the use of jet skis, water skis and similar motorized equipment has been, or will be, prohibited, or limited, to small designated areas;
- within the Conservation Area, new marinas will be avoided and the extension of the existing marina capacity will only be allowed within the approved levels;
- wind surfing has been, or will be, limited.

4.1.22 Speed limits for ships have been, or will be, imposed, if this is deemed necessary, taking into account safety, environmental and recreational factors.

4.1.23 The negative effects of hovercraft and hydrofoil craft and other high-speed craft are minimized by the following strategies:

- In The Netherlands and Germany, hovercraft and hydrofoil craft are forbidden in the tidal area of the Conservation Area; new, other high speed craft are forbidden outside the designated shipping routes in the area;
- In Denmark, applications for new, high-speed craft can only be granted on the basis of an Environmental Impact Assessment and if it is not in conflict with the nature protection targets for the area.

4.1.24 It is the aim to reduce disturbance caused by recreation and tourism by introducing and applying information systems and/or temporal and spatial zoning.

## 4.2 Trilateral projects and actions

4.2.1 A study into the possible effects of enhanced sea level rise by a Trilateral Expert Group to be established under the coordination responsibility of the competent authorities and, on the basis of these studies, the development of proposals for future integrated coastal defence and nature protection policies. (Identical with 3.2.1, 5.2.2 and 7.2.1).

4.2.2 The development of strategies for the protection and enhancement of *Zostera* and *Sabellaria* on the basis of existing and new knowledge, in view of the not yet completely understood decline of these species.

4.2.3 The investigation of possibilities and conditions for enhancing the growth of natural mussel and cockle beds, *Sabellaria* reefs and *Zostera* fields.

4.2.4 The investigation of the impact of shrimp fisheries on the bottom fauna.

4.2.5 A study into the shell production in the total system, up to three nautical miles seaward of the islands, to obtain information on natural recruitment of shells, on the basis of which new quota for sustainable shell extraction will be fixed.

4.2.6 An invitation to the Permanent Dutch-German Transboundary Waters Commission to make progress, within their mandate, in elaborating a specific action plan for the Ems Dollard estuary.

4.2.7 An inventory and evaluation of national practices regarding the dredging of shipping routes.

# 5 Beaches and Dunes

Beaches and dunes include beaches, primary dunes, beach plains, primary dune valleys, secondary dunes and heathland behind the dunes (Leeuwarden Declaration Annex I). Most beaches and dunes are situated on the North Sea side of the barrier islands. Mainland beaches and dunes can be found on the Skallingen and Eiderstedt peninsulas and the Husumer Bucht.

## Status

Dunes and beaches have an important coastal protection function. In most parts of the Wadden Sea Area dunes are protected. The dynamics of the coastal zone have been restricted, especially in the neighborhood of inhabited areas, buildings and other artificial structures. The desire for safer, arable and inhabitable land has also led to the construction of sand dikes between neighboring dune areas or the construction of long sand dikes on the east side of islands. The result has been a considerable loss of dynamic areas and the loss of relatively rare sub-habitats, like green beach plains and primary dune valleys.

Large parts of our stable dune regions must have been overgrazed in former times, resulting in a very dynamic, but not natural, situation. This situation has changed completely. Most of the older dunes are consolidated now, partly covered by pine wood plantations, and sand transport by wind is restricted by sea defence measures. Most old dunes are erosion-free now, just being, more or less, fossil bodies with aging vegetation, without the natural renewal of secondary dune formation.

Water extraction on many of the islands has caused a lowering of the ground water table and, consequently, the disappearance of wet dune valleys with their typical vegetation. The dune vegetation is negatively affected by the input of nutrients from the air. Dunes and beaches are attractive sites for tourists. Intensive use may cause damage to the vegetation and disturbance of animals.

## Targets

Increased natural dynamics of beaches, primary dunes, beach planes and primary dune valleys in connection with the offshore zone.

An increased presence of a complete natural vegetation succession.

Favorable conditions for migrating and breeding birds.



## Assessment

Existing policies focus, mainly, on the protection and conservation of dunes and beaches and the harmonization of nature protection and sea defence policies. These policies have, generally, fixed the status quo. Recreational pressure, in some areas, still causes loss of natural dunes and beaches, disturbance of flora and fauna and a lowering of the ground water table through increased ground water extraction. The only two threatened breeding bird species in the Wadden Sea Area, the Kentish Plover and the Little Tern, breed on beaches.

## How to proceed

In order to implement the Targets on increased natural dynamics and natural vegetation succession, a more active policy is necessary, promoting coastal protection techniques which allow for higher natural dynamics. In addition, active stimulation measures enhancing the dynamic situation on beaches and in dunes may be taken. Coastal management must be carefully tuned to natural values and natural processes.

Additional protection of beach breeding species may be achieved through relatively simple zoning measures limited in space and time. From these, also the Grey Seal, which whelps and nurses on sands, may profit.

Efforts should be made to extend the protection of dune areas in the Wadden Sea Area.

## 5.1 Trilateral policy and management

5.1.1 Dunes will be brought under protection, insofar as this has not yet been done and natural processes are allowed to take place within this habitat, with special emphasis on flora and fauna. To this end, Best Environmental Practice will be applied in dune protection and development.

5.1.2 The interests of nature protection and sea defence measures will be further harmonized, taking into account that the safety of the inhabitants is essential.

5.1.3 For beaches, the trilateral policy takes into account the demands of recreation and tourism, coastal protection and natural values, like high geomorphological dynamics and important breeding areas. Where possible, the natural situation should be increased by 'hands-off management'.

5.1.4 In order to prevent a further loss of dune areas, the existing infrastructure will, in principle, not be extended and new constructions will, in principle, not be allowed.

5.1.5 Coastal management should aim at a natural dynamic development taking into account the necessity to protect the security of the inhabitants on the islands and safeguarding the stability and the infrastructure of the islands.

5.1.6 The loss of biotopes by sea defence measures will be minimized.

5.1.7 In case coastal protection is carried out, Best Environmental Practice will be applied.

5.1.8 It is the aim to reduce disturbance caused by recreation and tourism by introducing and applying information systems and/or temporal and spatial zoning. (Identical with 3.1.12).

5.1.9 It is important to restore the natural dynamics. This could be done by e.g.

- allowing sand drift,
- restoring natural dune vegetation,

as far as coastal protection is not affected.

5.1.10 Ground water extraction will be managed in such a way that no negative effects on wet dune valleys occur.

## 5.2 Trilateral policy and management

5.2.1 The selection of potential areas where dynamic dune development is possible and the elaboration of plans for stimulating and improving a dynamic development on the basis of available information.

5.2.2 A study into the possible effects of enhanced sea level rise by a Trilateral Expert Group to be established under the coordination responsibility of the competent authorities and, on the basis of these studies, the development of proposals for future integrated coastal defence and nature protection policies. (Identical with 3.2.1, 4.2.1 and 7.2.1).

5.2.3 The encouragement of experiments with offshore sand suppletion.

5.2.4 An inventory and assessment of existing Best Environmental Practices for coastal protection.



# 6 Estuaries

---

The estuaries in the trilateral cooperation are delimited on the landward side by the mean brackish water limit, and on the seaward side by the average 10‰ isohaline at high water in the winter situation. In terms of the Wadden Sea Area, the estuarine areas are thus the areas between the 10‰ isohaline as defined at the sea side up to the mean brackish water limit of the rivers, and at the landward side of the rivers, the areas outside of the main dikes or, where the main dike is absent, the spring-high-tide-water line including the corresponding inland areas to the designated Ramsar and/or EC-Bird Directive areas.

Estuaries include the river mouths with a natural water exchange with the Wadden Sea. Such brackish areas belong to the transition zone between rivers and tidal waters. There are four such estuaries in the Wadden Sea Area with 'open access' to the Wadden Sea, namely the Varde Å in the Danish Wadden Sea Area and the Elbe, the Weser and the Ems in the German Wadden Sea Area, whereas no estuaries have been preserved in the Dutch part.

## ■ Status

The estuaries serve as a migration route for migrating fish like Houting, Salmon, Trout and Sturgeon. They are bordered by salt marshes in which Reed and Sea Club-rush can dominate large areas, instead of Sea-purslane and other salt marsh species. The flocculation of clay minerals stands for a muddy soil, with a benthic fauna that suits the needs of birds like Avocet, Redshank and Spotted Redshank. The brackish salt marsh vegetation produces more biomass than any other salt marsh, attracting large numbers of ducks and geese that feed on the vegetation and the seeds that are released during the autumn.

Brackish areas are also important inundation areas. Many of these brackish salt marshes have been reclaimed and several river outflows (especially the smaller ones) have sluices that prevent natural mixing of fresh and salt water and the establishment of transition zones. In The Netherlands, initiatives have been taken to modify sluicing regimes aiming at achieving more natural transitions between fresh and salt water.

The estuaries of the rivers Elbe, Weser and Ems constitute the seaward access routes to the major German sea ports. Management of these marine navigation routes is a matter of public interest and regulated by law. The Elbe and the Weser estuaries are among the most industrialized regions of the Wadden Sea Area.

The Varde Å estuary has morphologically remained in its natural state, but is subject to a very intensive agricultural exploitation.

## Targets

Protection of valuable parts of the estuaries.

Maintaining and, as far as possible, restoring the river banks in their natural state.

## Assessment

The ecological importance of the river Ems is, in comparison with the other estuaries, to be valued as high, with a good water and sediment quality. The situation has been aggravated over the last ten years i. a. with the deepening of the river and the associated ecological impacts. In spite of increasing shore protection with artificial constructions, the river foreshore is in a semi-natural state with a relatively extensive agricultural use.

The development of the Weser estuary for shipping, the embankment of river banks and harbor and industrial developments have resulted in significant alterations in morphology, hydrography, flora and fauna. One of the consequences is that the deposit of mud in the outer part of the estuary is larger than in the natural situation and also, that a cloud of dispersed material has emerged.

Dredging and embankment of the river Elbe, and the concomitant developing of industries and harbors in the area, have significantly changed the ecological system. There are only very few sites in the estuary which can be regarded as natural or undisturbed. The remaining foreshore areas are protected by artificial groins and may be defined as semi-natural foreshore areas.

The Varde Å estuary has been maintained unregulated, whereas the agricultural use of the marshes and meadows has been intensified.

## How to proceed

The relevant policies for water and sediment and brackish marshes also apply to the relevant elements of the estuaries.

In considerable parts of the German estuaries, human use has the priority. Shipping routes and harbors are to be managed for their intended purposes. It is, nevertheless, necessary to maintain and restore ecological functions of the estuaries. To this end, a concept is currently being worked out for the German estuaries with the aim to examine possibilities for protection of valuable parts and maintain and, as far as possible, restore the river banks to their natural state.

In the Varde Å estuary, an extensification of the current agricultural use is the aim and a restoration project has been initiated.

Assessments of the environmental impacts of new activities, compensation and mitigation, and restoration projects are central elements in policy and management. Where necessary, the protection of valuable parts of the estuaries not yet protected must be undertaken.

The sluicing regime must be modified in some areas to obtain a more regular volume of fresh water drained off from the mainland and to ensure better opportunities for migrating fish.

## 6.1 Trilateral policy and management

The policies for important elements of the estuaries, i.e. the water, the salt and brackish marshes, and the rural area, have been formulated in Chapter 2, 3, 8 and 9 respectively. The relevant parts of these policies also apply to valuable parts of estuaries. It concerns here, in particular, dumping of dredged material, agriculture, hunting, fisheries, recreation and energy.

6.1.1 The extension, or major modification, of existing harbor and industrial facilities and new construction shall be carried out in such a way that the environmental impact is kept to a minimum and permanent, or long lasting, effects are avoided and, if this is not possible, compensated. In the Conservation Area, new, not yet approved plans for new construction, as well as for the extension or major modification of existing harbor and industrial facilities, are not allowed unless such is necessary for imperative reasons of overriding public interest and if no alternative can be found. (Identical with 4.1.5).

6.1.2 The deepening of shipping lanes in the estuaries will be carried out in conjunction with an overall assessment of how to compensate and mitigate the measures.

6.1.3 The impact of dumping dredged materials will be minimized. Criteria are, amongst others, appropriate dumping sites and/or dumping periods. (Identical with 4.1.15).

6.1.4 Valuable parts of the estuaries will be protected and river banks will remain and be restored in their natural state, as far as possible.

6.1.5 The transition zone between fresh and salt water should be as natural as possible.

## 6.2 Trilateral projects and actions

6.2.1 A joint report of existing inventories and their results to determine the valuable parts including river banks and the legal and/or administrative protection of valuable areas in the estuaries. The results will be discussed on a trilateral level, for example, to determine possibilities for restoration projects including the restoration of transition zones.

6.2.2 The results of a Dutch study into the best locations for the restoration of estuarine transition zones (potential areas: Westerwoldsche Aa, IJsselmeer, Amstelmeer, Lauwersmeer and polders) where fresh/salt water exchange takes place (pumping stations) will be evaluated, after which additional measures might be taken.

6.2.3 In Lower Saxony, a concept is currently being worked out for the German estuaries with the aim to examine possibilities for the protection of valuable parts and maintain and, as far as possible, restore the river banks to their natural state.

6.2.4 A trilateral evaluation of the results of the above mentioned studies which will be taken into consideration in the further elaboration of the Plan.

6.2.5 The initiation of a project, in close cooperation with responsible port authorities, with the aim of investigating how harbor developments and environmental protection can be reconciled.

6.2.6 The evaluation of the running reintroduction project of the Houting in Denmark and Schleswig-Holstein and the consideration of further actions in other rivers of the Wadden Sea.

6.2.7 The restoration of the Varde Å estuary through extensifying agricultural use and restoring natural hydrological conditions.

# 7 Offshore Area

---

The offshore zone ranges from the 3-sea-mile line to an artificial line connecting the outer tips of the islands. The border between the offshore zone and the beaches on the islands is determined by the average low-tide-water mark (Leeuwarden Declaration Annex I).

## Status

The natural morphology of the offshore zone is closely related to the natural dynamics in the tidal area and the beaches and dunes: there is a net transport of sand from the North Sea up till the 20 m isobath, into the Wadden Sea and this transport is determined by the overall water circulation. The area is important for foraging and moulting ducks, for seals and Harbour Porpoises.

There is little experience within the trilateral cooperation with the management of the offshore area. Parts of the German national parks are situated in the offshore area. The whole of the Danish offshore part of the Wadden Sea Area has a protected status. In the Schleswig-Holstein part, oil and gas exploration and exploitation are allowed only in the concession area of the Mittelplate.

In the Danish offshore area, shell fishery on species other than mussel, cockle and shrimp, is not allowed. In those parts of the German offshore area which belong to the national parks, the extraction of sand is, in principle, not allowed. As to cockle fishery, it is not planned to grant permits. Further restrictions to human use have not been imposed.

The offshore area in The Netherlands, as a part of a zone up to the 20 m isobath, is defined as the Environmental Zone: an area for which a special level of protection is offered in order to contribute to the protection, recovery and development of the entire North Sea and Wadden Sea ecosystems.

## Targets

An increased natural morphology, including the outer deltas between the islands.

A favorable food availability for birds.

Viable stocks and a natural reproduction capacity of the common seal, grey seal and harbour porpoise.



## Assessment

Because the natural dynamics in the tidal area are directly related to coastal defence activities on the mainland coast, the islands and the offshore zone, future coastal protection policies should, as a principle, be based on these currently better understood interrelationships and taken into account in coastal protection management.

The extraction of sand is not, in all cases, regulated on the basis of the importance of the offshore area and, more specifically, the area up till the 20 m isobath, for the overall Wadden Sea sand balance.

The offshore zone is important for birds in periods of food shortage. Safeguarding the food situation of (diving) birds is closely connected to the shellfish fishery in the area (e.g. *Spisula* fishery). At the Leeuwarden Conference, it was therefore decided to investigate shellfish stocks (e.g. *Spisula*) and the impact of fishery on the benthic stocks outside the islands and, depending on the outcome, discuss the results on a trilateral basis with the aim of safeguarding the food stocks for birds (LD §54).

It was, furthermore, decided to investigate the possibilities of a common research project on the effects of shrimp fishery (including industrial shrimp fishery) and flatfish fishery on the bottom fauna, within the realm of national competencies, with the aim to define trilateral proposals in 1997, and to consider, depending on the outcome of the investigations, further regulations, including the possibility of closing parts of the German and the Dutch Wadden Sea (LD §51).

As has become clear from the recently finalized Joint Seal Project, Common Seals spend part of their time in a zone up to 20 km offshore. Harbour Porpoises appear in considerable numbers in the adjacent coastal part of the North Sea, especially in winter, partly in spring. The Schleswig-Holstein offshore area near Sylt seems to have become an important rearing area for Harbour Porpoises.

## How to proceed

Because of the interactions between hydrological and geomorphological processes in the offshore zone, the dunes and beaches, the tidal area and the salt marshes, policies aiming at increasing the natural dynamic situation in these habitats need to be tuned carefully.

Policies for safeguarding the food situation for birds are necessary for the whole offshore area and will be developed on the basis of the results of currently running research projects.

The management of seals in the offshore area is covered by the Seal Management Plan (see Chapter 10). This plan will be amended and updated at regular intervals.

In view of the high numbers of Harbour Porpoises in the offshore area, policies aiming at stimulating this development, especially in rearing areas, will be initiated.

## 7.1 Trilateral policy and management

7.1.1 Future coastal protection policies will, as a principle, be based on an integrated approach to coastal defence activities on the mainland coast, the islands and the offshore zone.

7.1.2 Increased attention will be given to the role of the offshore zone in the total Wadden Sea sand balance.

7.1.3 Sand extraction will only be carried out from outside the Wadden Sea Area. Exemptions for local coastal protection measures may be granted, provided it is the Best Environmental Practice for coastal protection.

## 7.2 Trilateral projects and actions

7.2.1 A study into the possible effects of enhanced sea level rise by a Trilateral Expert Group to be established under the coordination responsibility of the competent authorities and, on the basis of these studies, the development of proposals for future integrated coastal defence and nature protection policies. (Identical with 3.2.1, 4.2.1, 5.2.2).

7.2.2 An investigation on shellfish stocks (e.g. *Spisula*) and the impact of fishery on the benthic stocks, seaward of the islands and, depending on the outcome, a discussion of the results on a trilateral basis with the aim to safeguard the food stock for birds.



# 8 Rural Area

The rural area includes meadows and arable land on the islands and on the mainland where there is a strong ecological relationship with the Wadden Sea (Leeuwarden Declaration Annex I).

Strong ecological relationships with the Wadden Sea can obviously be determined, if the area provides physical and biological factors essential to typical Wadden Sea species, such as some bird species. Man has influenced these areas, e.g. meadows, grassland and pasture land, by mowing and grazing by cattle, horses and sheep, as well as, by the cultivation of fields with crops such as grain, potatoes and rape. Human use has priority in major parts of the rural area.

## Status

Migratory birds, such as some waders, ducks and geese species, use rural areas on the islands and on the mainland behind the dikes during their stay in the Wadden Sea area. Meadows, pasture land and arable land are utilized as roosting sites by Golden Plover, Lapwing, Ruff and Whimbrel, mainly in spring and autumn.

The herbivores Widgeon, Barnacle Goose and, to a lesser extent, Brent Goose, also use meadows and arable land as feeding areas during autumn and spring.

Furthermore, rural areas such as meadows and arable land on the islands and on the mainland behind the dikes are used as alternative high-tide roosting sites, if the roosting sites in front of the dikes are not available during too high water.

## Targets

Favorable conditions for flora and fauna, especially migrating and breeding birds.

## Assessment

All habitats which are used by one typical Wadden Sea bird species are linked to, and depending on, each other. All these habitats are important for the different species during various periods and are essential for the natural development of these species in the Wadden Sea. This aspect should be taken into consideration while designing a management strategy for the protection of different bird populations.

Feeding areas and appropriate roosting sites on the tidal flats or salt marshes should be available in a sufficiently close distance to the breeding sites of species (e.g. Lapwing, Oystercatcher, Black-tailed Godwit) which breed in rural areas behind the dikes, such as meadows, and arable land.

The herbivores Widgeon Barnacle Goose and, to a lesser extent, Brent Goose, use meadows and arable land as feeding areas during the period September/October to March/April. A shift in habitat use from traditional natural feeding areas, such as eelgrass beds and salt marshes, to agricultural land (e.g. intensively used grassland areas) has occurred and resulted in damage to agricultural land and, as a consequence, conflicts with farmers. The concerned species have been forced to feed on agricultural grassland areas because of losses, changes and/or disturbance of the natural habitats. The natural habitats have been reduced in quality and quantity by impacts of agriculture, industry, flood control and recreational use. Human disturbance from increasing recreational use of the land in front of the dikes and tidal flats results in more intensive utilization of the rural areas.

At night, marshes, grasslands and fields behind the dikes are heavily utilized by Widgeons, especially when not disturbed. However, the use of agricultural land by geese and ducks, and in consequence also the conflicts, are concentrated in specific localized areas. This is not only dependant on the management of the concerned area, but also on the management of habitats and geese elsewhere. The developments in agricultural use (e.g. set aside or transformation of meadows to farmland) also have consequences in the use by geese and ducks.

## How to proceed

The most important element in future policy and management is to work towards sustainable agricultural use of the rural area. However, it is evident that this can only be done in close cooperation, and on a voluntary basis, with the agricultural sector.

Regional and local authorities have an important responsibility to stimulate sustainable use in cooperation with the people who live in the area.

Also, measures in the tidal area and salt marshes will help to provide favorable conditions for the concerned bird species.

## 8.1 Trilateral policy and management

Wind energy and agricultural use are the main relevant human activities regarding the Target 'favorable conditions for birds in rural areas'.

Trilateral measures regarding the management of human activities which are relevant for the rural area, and which have also relevance for the special Targets on birds, such as hunting, are dealt with comprehensively in Chapter 9 on birds.

Currently, an "International Flyway Management Plan Dark-bellied Brent Goose" (single species Action Plan in accordance with the AEWA) is being elaborated and will be submitted to the next Trilateral Governmental Conference.

## Agricultural use

8.1.1 Sustainable agriculture for improving nature conservation, maintaining typical landscape elements and protection of cultural heritage will be supported, amongst others, financially.

8.1.2 Nature areas reclaimed for agricultural purposes should be restored, where possible, through voluntary cooperation with, and active participation of, the owners.

8.1.3 Initiatives of the agricultural sector aiming at reducing the application and unintended impacts of pesticides and other toxic substances and fertilizers in the rural area will be supported, amongst others, financially.

## 8.2 Trilateral projects and actions

8.2.1 A discussion with local farmers in the polder areas to decide on the most promising farming methods for the long and the short term with the aim of combining the Targets with sustainable agriculture.

8.2.2 An exploration of the possibilities for sustainable agriculture and for the combination of agriculture and nature management in the rural area.



# 9 Birds

---

Birds use different habitat types of the Wadden Sea Area. Therefore, all habitats which are used by one species or population are linked to and depend on each other. For example, feeding areas and appropriate roosting sites on the tidal flats or salt marshes should be available in sufficiently close distance to the breeding site of a species. During various periods, all these habitats are important habitat types for the different species and are essential for the natural development of these species in the Wadden Sea Area and should thus be taken into consideration while designing a management strategy for the protection of birds/different bird species/populations. Therefore, the bird Targets, including their subtargets, are, more or less, relevant for all habitat types in the Wadden Sea Area.

Management measures which have a habitat-crossing character, as well as measures for bird species which have their main distribution in a specific habitat type, will be addressed.

## Status

The conservation status of birds in the Wadden Sea Area is primarily determined by weather conditions, food availability, disturbance, as a result of various human activities, and by pollution, in particular, by heavy metals, organic micro-pollutants and oil.

High numbers of moulting ducks and geese are present in the Wadden Sea Area every year. These birds are flightless during moult and extremely susceptible to disturbance. The herbivores Widgeon, Barnacle Goose and, to a lesser extent, Brent Goose, use meadows and arable land as feeding areas during certain periods of the year. A shift in habitat use from traditional natural feeding areas, such as eelgrass beds and salt marshes to agricultural land, occurred and resulted in damage of agricultural land and in conflicts with farmers. The breeding populations of particularly threatened species such as Kentish Plover and Little Tern are highly dependent on habitats, like sandy beaches and primary dunes. The offshore-area is an important feeding, roosting and moulting area for divers, Eider and other seaducks, such as Common Scoter.



## Targets

Favorable conditions for migrating and breeding birds:

a favorable food availability;

a natural breeding success;

sufficiently large undisturbed roosting and moulting areas;

natural flight distances.

## Assessment

### Favorable food availability

A favorable food availability for birds is aimed for. Based on the guiding principle, unnatural food resources for birds should be avoided. However, as long as unnatural food resources are present in the Wadden Sea Area, they should be accepted as part of the system and as a natural component of the particular ecosystem.

A number of human activities interfere with the natural food availability of certain bird species. This interference may have consequences for the food availability in years with low shellfish stock. Activities which increase the food availability for certain species and favor some species with further consequences for the entire community structure should be addressed. This concerns fishery discards, landfill dumps in the vicinity of the Wadden Sea Area, eutrophication, as well as, agricultural practices in island polders and areas behind the dikes.

### Natural breeding success

Under the parameter "natural breeding success" also, the importance of natural habitats as a condition for natural distribution and densities of breeding birds and their breeding success should be taken into consideration.

Natural distribution and densities of breeding populations are especially important for endangered bird species highly dependent on sandy beaches and primary dunes (Kentish Plover, Little Tern). The present breeding populations of these species are particularly threatened and severely reduced compared to their former (natural) sizes.

In general, the reproduction success of breeding birds in the Wadden Sea Area should not be influenced by human factors (i.e. chemical pollution, disturbance). Hatching and breeding success are, generally, more influenced by disturbance and natural factors, i.e. weather conditions, flooding and predators, than by pollutants. However, also factors like predator density and the frequency and level of flooding may be affected by human activities (building of dikes and dams to islands, causing an increase of ground predators).

## Sufficiently large undisturbed roosting and moulting areas

Sufficient numbers of large undisturbed roosting sites in the Wadden Sea Area should be distributed along the whole coastline and they should not lie far apart, and in close proximity, to the feeding area. A criterion for the size of an undisturbed roosting area should be that birds can roost there without being disturbed by human activities outside the area.

Besides food availability, the lack of disturbance is the primary factor favoring high numbers of Shelducks and Eiders to moult in a specific area. These birds are unable to fly during moult and are extremely susceptible to disturbance with escape/flight distances up to some kilometers. Boats, and other sources of disturbance, have a strong influence on the present distribution of moulting ducks in the Wadden Sea Area.

## Natural flight distances

"Flight distance" is the distance between a bird and a human disturbing factor to which the bird reacts by fleeing. Though the "natural" flight (escape) distances of birds in the Wadden Sea Area are not known, the present flight distances, which are a reaction to human disturbance, can be regarded as long because the birds have experienced man as an enemy. These unnaturally long flight distances cause other human activities to work as disturbance as well, which would often not cause effects if the flight distances were shorter. On the other hand, the possibilities of habituation of birds in "safe" areas must be taken into account.

Human activities which may disturb are, inter alia, hunting, some military activities, recreation, air traffic and wind turbines. The disturbance by military and civil air traffic has been reduced by the introduction of minimum flight altitudes. The shooting ranges at Den Helder, Noordvaarder and Sylt have been abolished.

## How to proceed

An important element in future policy and management is to work towards acceptable solutions to reduce the conflict between food requirements for birds and the interests of fisheries and agriculture. It is important to avoid food shortage due to disturbance of other human uses (such as recreational activities, aerial traffic, wind turbines and hunting), as well as, human activities which favor certain species of birds by increasing their food supply, e.g. fishery discards, garbage deposits close to the Wadden Sea Area, eutrophication and agricultural practices in island polders and areas behind the dikes. However, it is evident, that this can only be done in close cooperation with the fishery and agricultural sectors.

Measures to protect breeding, roosting and feeding habitats can be achieved by establishing a sufficient number of bird reserves of proper size and through the management of activities. Breeding populations of Kentish Plover and Little Tern, which are highly dependent on sandy beaches and primary dunes, are particularly threatened. The situation of these species should be improved. The same is valid for migrating and moulting birds. Safe moulting and roosting sites which lie close to their feeding areas are necessary for birds to avoid energy loss.

It is important to avoid the construction of wind turbines in the rural area where this may cause a significant impact on birds.

Flyway-Cooperation Agreements have already been established with The Wash and Guinea Bissau. In the framework of the African-Eurasian Waterbird Agreement, international conservation plans will be compiled for long-distance migrating waders and various other species.

## 9.1 Trilateral policy and management

Bird conservation and management, at the general trilateral policy level, is subordinated to the Guiding Principle, i.e. a natural and, as far as possible, dynamic Wadden Sea, even if natural dynamics may lead to less favorable conditions for some bird species or populations. That means, that the Guiding Principle is more important than special conservation measures for certain species.

General points regarding the flyway cooperation and also specific measures for the management of different human activities which have effects on breeding and migratory bird populations in the Wadden Sea Area were already laid down in the Esbjerg and the Leeuwarden Declarations.

The general management measures for specific habitats, listed under the headlines of the habitat categories, can be relevant for bird populations in general.

### Site protection

9.1.1 The conditions for breeding birds will be improved by appropriate management.

9.1.2 It is the aim to improve the conditions for migratory birds during roosting and feeding, as well as, for seaducks in the offshore area during moulting, through integrated management.

### Interference with the food conditions for birds

#### Mussel and cockle fishery

9.1.3 The negative effects of cockle fishery are being limited by:

- Cockle fishery is not allowed in the German part of the Conservation Area;
- Cockle fishery is not allowed in the Danish part of the Wadden Sea Area, with the exception of some small areas along the Esbjerg shipping lane and in the Ho Bay;
- Cockle fishery is allowed in the Dutch part of the Wadden Sea Area, but has been limited by the permanent closure of considerable areas; there are possibilities for additional restrictions to safeguard food for birds. A co-management scheme with the fishing industry is in operation, in which the protection and enhancement of the growth of wild mussel beds and *Zostera* fields are central elements. (Identical with 4.1.16).

9.1.4 The negative effects of mussel fishery are limited by the permanent closure of considerable areas. In addition, the management of fishery on mussels aims, inter alia, at protecting and enhancing the growth of wild mussel beds and *Zostera* fields. (Identical with 4.1.17).

9.1.5 Mussel fishery will, in principle, be limited to the subtidal area. Based on national management plans, which are documented in the Progress Report, fishery on the tidal flats may be granted. The fishery sector is called upon to exchange information on the existing practices and to investigate possibilities for minimizing impacts of mussel fishery, in general, and seed mussel fishery, in particular. (Identical with 4.1.18).

## Acoustic and visual disturbance

### Disturbances due to recreational and other human activities

9.1.6 Disturbance in significant breeding areas will be reduced and access to these areas will be made more predictable for birds, i.e. using only certain footpaths on salt marshes, beaches and dunes (information system for visitors).

9.1.7 It is the aim to reduce the disturbance in significant breeding areas caused by grazing through the reduction of the grazing pressure and through postponing the beginning of the grazing period, except where a certain intensity of grazing is necessary for coastal protection measures

9.1.8 Driving cars in breeding areas on beaches and in dunes is prohibited.

### Wind energy

9.1.9 The construction of wind turbines in the Conservation area is prohibited. (Identical with 1.1.4).

9.1.10 The construction of wind turbines, in the Wadden Sea Area outside the Conservation Area, is only allowed, if important ecological and landscape values are not negatively affected. (Identical with 1.1.5).

### Hunting

9.1.11 Hunting of migratory species has been, or will be, progressively phased out in the Conservation Area or in an ecologically and quantitatively corresponding area in the Wadden Sea Area.

9.1.12 Lead pellets will not be used in the Wadden Sea Area.

9.1.13 Hunting of non-migratory species is, in principle, only allowed in the Conservation Area, if migratory species are not harmed.

### Civil air traffic

9.1.14 The impact of civil air traffic in the Wadden Sea Area will be limited.

9.1.15 New civil airports will not be constructed in the Wadden Sea Area.

9.1.16 The expansion of existing civil airports in the Wadden Sea Area is restricted to cases where this is essential in order to increase the safety of air traffic.

9.1.17 A minimum flight altitude of civil air traffic of 1,500 to 2,000 feet (450 - 600 m) is established in the Wadden Sea Area. Exemptions can be granted for safety reasons and will be confined to designated flight corridors situated in less vulnerable parts of the Wadden Sea Area.

9.1.18 The use of ultra-light aircraft will be prohibited in the Wadden Sea Area pending national legislation, with the exception of scientific and enforcement purposes.

9.1.19 Advertisement flights are, in principle, prohibited in the Wadden Sea Area.

9.1.20 Helicopter flight routes and altitudes are established in such a way that the disturbance to wildlife is minimized in the Wadden Sea Area.

### **Military activities**

9.1.21 Disturbance caused by military activities has been, or will be, reduced and the possibilities for further concentrating and/or phasing out military activities will be regularly examined.

9.1.22 The negative effects of low altitude flight routes of military aircraft have been, or will be, reduced by reducing the number of flights and the maximum speed.

9.1.23 Action to minimize disturbance caused by military air traffic in the Wadden Sea area will be taken on a coordinated basis.

9.1.24 High priority will be given to the assignment of redundant shooting ranges as nature protection areas.

## **9.2 Trilateral projects and actions**

9.2.1 An inventory of all important and potential roosting sites along the coastline of each country, in conjunction with an evaluation of available knowledge on the necessity for undisturbed roosting sites, in order to investigate the possibilities for creating undisturbed roosting sites.

9.2.2 An evaluation of available knowledge on the necessity of undisturbed moulting sites for seaducks in the offshore area, in order to investigate the possibilities for creating such undisturbed moulting sites, aiming at improving the conditions during moulting.

9.2.3 An investigation into the possibilities to come to a coordinated management for herbivorous species (e.g ducks and geese) on inland sites.

9.2.4 The exploration of possibilities for improving the conditions for breeding birds in dunes and on beaches in cooperation with responsible authorities, especially on the local level, and relevant groups, with the aim to discuss the results and to take appropriate measures.

9.2.5 An inventory and assessment of the reduction of disturbance caused by military activities in the three countries.

# 10 Marine Mammals

---

The Common Seal, the Grey Seal and the Harbour Porpoise may be regarded as indigenous Wadden Sea species. Water is the main or exclusive element of these marine mammal species. The year round, the Common Seal uses other habitats than water, such as sand banks in the tidal area and beaches, the Grey Seal uses also dunes and salt marshes. All these habitats are essential for the maintenance of the vital biological functions of seals, such as whelping, nursing, breeding, moulting and feeding.

The species groups with an overlapping habitat demand, such as marine mammals and birds, need special attention because of their vulnerability to disturbance and pollution, and a possible food resource competition with Man. As top predators, these species have an important indicative function of the quality of the Wadden Sea ecosystem. Seals are the ambassadors and most attractive species of the Wadden Sea Area. Therefore, the opportunity for tourists to observe seals in their natural environment should be maintained.

## Status

The present and short term conservation status of Common Seals, Grey Seals and Harbour Porpoises in the Wadden Sea Area is primarily determined by two developments: disturbance, as a result of various human activities (such as tourism and recreation activities, air traffic, some military activities) and pollution, in particular, by heavy metals and organic micro-pollutants. The present situation regarding food supply does not influence the conservation status of seals. Whilst measures to reduce pollution have to be taken mainly outside the Wadden Sea Area, measures to protect seal habitats have to be achieved within the area itself by creating seal reserves in such a way that disturbance is limited to a minimum.

In the years after the virus epidemic in 1988, the population of the Common Seal has shown a rapid recovery. During coordinated flights in the entire Wadden Sea Area, a total of 12,927 seals was counted in 1997, of which 2,783 were pups.

Today, two Grey Seal breeding sites exist in the Wadden Sea Area. One near the island of Vlieland in The Netherlands with about 315 animals, where at least 30 pups are born each year, and one small reproductive colony of about 30 to 40 animals in Schleswig-Holstein, Germany.

According to sightings, the Harbour Porpoise mainly inhabits coastal waters not deeper than 20 m.

Systematic aerial and shipping surveys, which were carried out in the framework of the European Commission project SCANS and a project of the University Kiel in the entire North Sea and parts of the Baltic Sea, have documented that the area west of the Knobsände off Amrum and the island of Sylt is the most densely populated one within the German Bight. Long-term surveys

carried out by volunteers on the islands Amrum and Sylt, documented that Harbour Porpoises in this area also occur directly near the beach the whole year round. Compared to other parts of the North Sea, there is an extraordinarily high density of mother calf-groups (the suckling-period of this species lasts approx. 8 months) in this area. It can be concluded that this area is an important rearing area for Harbour Porpoises.

## Targets

Viable stocks and a natural reproduction capacity of the Common Seal including juvenile survival.

Viable stocks and a natural reproduction capacity of the Grey Seal including juvenile survival.

Viable stocks and a natural reproduction capacity of the Harbour Porpoise.

## Assessment

The term “viable stocks” has to be specified in such a way that a connection with management is possible. The numbers that can be expected according to the natural carrying capacity of the Wadden Sea Area depend on factors that are defined by the fish stocks in the North Sea, suitable undisturbed haul-out sites and on the effects of diseases and parasites in dense populations. The absence of significant human impact on the population, to be judged and monitored in the course of years, is the standard for the first part of the Target.

The “natural reproduction capacity” of seals depends on many factors - water quality, disturbance, population size - and can, probably, not be expressed by a simple number or range. Based upon regular best experts judgement, it will have to be assessed whether the reproduction can be regarded as natural. This second part of the Target is one of the main, still not really solved, problems of the last decades: the reduced reproduction rates due to PCBs and other organic micro-pollutants. The production of 0,85 - 0,95 pup per mature female per year is the proposed reference for the natural reproduction capacity.

In terms of numbers, the present Common Seal population is regarded as viable. However, the juvenile mortality is very high (over 40% instead of 20 - 25%). Despite the good protection of the main resting and nursing places, the environmental conditions are still not satisfactory.

The present Grey Seal population in the Wadden Sea Area cannot be regarded as viable. The stock in The Netherlands mainly grows because of immigration from Great Britain. Grey Seals need high sands (not flooded during high tide) or beaches and salt marshes during whelping and nursing. There ought to be means to keep areas free of interference in a flexible way. Furthermore, there is not enough knowledge about the natural reproduction capacity of Grey Seals in the Wadden Sea Area.

For Harbour Porpoises, a detailed assessment is not yet available due to limited knowledge. Small cetaceans are especially sensitive to disturbance and effects from high-speed boats (e.g.

jet-skis) and to the impact of fishery (by-catch). Possible effects of leisure boats and ships are strong underwater noise, which disturbs the communication and orientation system of small cetaceans, the risk of collision with high-speed boats, which can hardly be located by whales, and disturbance causing permanent separation of mother and calf.

By-catches from fishery are a main threat to Harbour Porpoises. Based on an extrapolation, the number of animals killed in Danish gill-nets in the whole North Sea is some 7,000 animals per year.

## How to proceed

Both with regard to the chemical and physical conditions - i.e. disturbance level - of the habitat of Common and Grey Seals, as well as, Harbour Porpoises, improvements are necessary.

For a better assessment of the status of the Grey Seal in the Wadden Sea Area, the general knowledge on reproduction and mortality should be improved. The same holds true for Harbour Porpoises because, at present, there is not enough knowledge about this species to be able to develop references, neither for viable population nor for natural reproduction parameters.

## 10.1 Trilateral policy and management

### Common and Grey Seal

The 'Agreement on the Conservation of Seals in the Wadden Sea' (Seal Agreement) was enacted on October 1, 1991 as the first agreement as defined in Article 4, of the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (The Bonn Convention). The agreement was concluded between the Wadden Sea states with the aim to cooperate closely in achieving and maintaining a favorable conservation status for the Common Seal population of the Wadden Sea Area. The Seal Agreement contains provisions, amongst others, on research and monitoring, on taking and on the protection of habitats, which have been specified in the 'Conservation and Management Plan for the Wadden Sea Seal Population 1991 - 95' (Seal Management Plan) and the revised Seal Management Plan 1996 - 2000. The latter also includes additional measures for the protection of the Grey Seal.

Regarding the implementation of the Targets for the Common and the Grey Seal, reference is made to the specific measures related to the different habitat types and, especially, to the Seal Management Plan 1996 - 2000. The revised Seal Management Plan is based on a comprehensive evaluation of the first Seal Management Plan 1991 - 1995, as well as, the results of the Joint Seal Project and the principles and guidelines concerning taking of seals, rehabilitation and releasing of seals, which are given in the § 60 of the Leeuwarden Declaration. (See LD §56 - 60; Conservation and Management Plan for the Wadden Sea Seal Population 1991 - 1995, ED §26; Conservation and Management Plan for the Wadden Sea Seal Population 1996 - 2000, SO March 1996).

Measures for the implementation of the Targets on seals are especially listed under "Required effort and objectives" and "Actions in 1996 - 2000" in the Seal Management Plan which are divided into actions on the trilateral and national level. These actions include measures which should be implemented in different habitats and for different purposes, such as research, monitoring and protection of habitats. In the following, the existing trilateral decisions, which have already been taken in the Esberg and Leeuwarden Declarations, are mentioned and some



new proposals regarding trilateral policies, management measures and actions are listed. The general management measures regarding specific habitat types such as tidal area, salt marsh and offshore area, can also be relevant for marine mammals in general.

According to the Leeuwarden Declaration §61, the principle and guidelines “to reduce the current number of seals taken from, and released to, the Wadden Sea to the lowest level possible” should also apply to the Grey Seal. Therefore, the “Conservation and Management Plan for the Wadden Sea Seal Population 1996 - 2000” (Senior Officials, March 1996) includes “Additional measures for the protection of the Grey Seal”.

### Harbour Porpoise

This species was not taken into special consideration during the decisions of the last Trilateral Governmental Conferences. In the framework of the Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and the North Sea (ASCOBANS), the Harbour Porpoise was included and the Wadden Sea Conferences welcomed the agreement and the cooperation with its respective bodies (ED §28 and LD §63).

10.1.1 It is the aim to protect important breeding/rearing areas of the Harbour Porpoise in the Wadden Sea Area and adjacent areas through appropriate measures.

10.1.2 The public will be informed about small cetaceans in the Wadden Sea Area and the North Sea on a common basis in cooperation with ASCOBANS.

## 10.2 Trilateral projects and actions

10.2.1 The consideration, on the basis of scientific evidence, of the designation of areas in the Wadden Sea Area and adjacent areas off Sylt and Amrum, as well as, in the Danish part, as areas of special concern, especially as breeding/rearing area for the protection of the Harbour Porpoises.

10.2.2 An investigation, in consultation with responsible local governments and relevant groups into the available possibilities for closing, in a flexible way, areas where Grey Seal pups rest regularly.

10.2.3 An investigation of technical solutions and improvements in consultation with responsible fishery groups, for the prevention of incidental catch of marine mammals in drift nets and set nets, with the aim of minimizing by-catch.

# Appendix I Maps

---

See German version.



# Appendix II

## Index of Activities

---

The following activities have been distilled from part II of the Plan to provide an overview of the activities under each of the Targets. An activity may be addressed under more than one Target. The numbers refer to the paragraphs as entailed in part II.



Activity	1 Landscape and culture	2 Water and sediment	3 Saltmarshes	4 Tidal area	5 Beaches and dunes	6 Estuaries <sup>1</sup>	7 Offshore Area	8 Rural Area	9 Birds	10 Marine mammals
1 Agricultural use		2.1.2	3.1.1 - 3 3.1.11 3.1.13					8.1.1 - 3	9.1.7	
2 Civil air traffic									9.1.14 - 20	
3 Coastal protection			3.1.4 - 10	4.1.1 - 2 4.1.11	5.1.2 - 3 5.1.5 - 7		7.1.1 7.1.3		9.1.7	
4 Dredging and Dumping		2.1.6 - 7		4.1.6 - 8 4.1.11 4.1.15		6.1.2 - 3				
5 Energy resources										
5.1 Gas & oil		2.1.8 - 10	3.1.14	4.1.10	5.1.4					
5.2 Pipelines		2.1.9	3.1.16	4.1.13	5.1.4					
5.3 Wind energy	1.1.4 - 5								9.1.9 - 10	
6 Extration Sand & Clay			3.1.9	4.1.11 - 12			7.1.2 - 3			
7 Fisheries										
7.1 Cockle fishery				4.1.16					9.1.3	
7.2 Mussel fishery				4.1.17 - 19					9.1.4 - 5	
7.3 Other fisheries - Oyster culture				4.1.20						
8 Ground water extraction					5.1.10					
9 Harbor and industry		2.1.1	3.1.14	4.1.3 4.1.5	5.1.4	6.1.1				
10 Hunting									9.1.11 - 13	
11 Infrastructure			3.1.14 - 15	4.1.3 - 4 4.1.14	5.1.4					
12 Military activities									9.1.21 - 24	
13 Nature and landscape management	1.1.2		3.1.1 - 5 3.1.10 - 11		5.1.1 5.1.3 5.1.5 5.1.9	6.1.4 - 5	7.1.2	8.1.1 - 2	9.1.1 - 2 9.1.6 - 7	10.1.1
14 Pollution		2.1.1 - 10	3.1.13		5.1.8			8.1.3	9.1.12	
15 Public awareness	1.1.3		3.1.12	4.1.24					9.1.6	10.1.2
16 Recreation and tourism										
16.1 Watersport				4.1.21 - 24						
16.2 Other tourist activities			3.1.12		5.1.8				9.1.6 9.1.8	
17 Shipping		2.1.3 - 5		4.1.6 4.1.9 4.1.22 - 23						
18 Species/site protection	1.1.1		3.1.1		5.1.1	6.1.4			9.1.1 - 2	10.1.1

<sup>1</sup> The policies for important elements of the estuaries, i.e. the water, the salt and brackish marshes, and the rural areas, have been formulated in Part II, Chapter 1, 3, 8 and 9 respectively. The relevant parts of these policies also apply to valuable parts of estuaries. It concerns here, in particular, dumping of dredged material, agriculture, hunting, fisheries, recreation and energy.

---

# Appendix III

## Glossary

---

### Background concentration, Background value

Concentration of a substance in an environment not influenced by human activities.

### Baseline

Natural and artificial lines to calculate the seaward border of coastal waters and the extension of the territorial waters. It is the low water line along the coast or, where appropriate, an artificial line in the area of bays, estuaries or between islands. The baseline is defined according to the United Nations Law of the Sea of 1982 (Articles 3 - 16).

### Benthic stock

The total amount of all aquatic organisms living in, or on, the sea floor.

### Best Available Technique

The latest stage of processes, facilities or methods for limiting discharges and emissions of wastes, which is also practically feasible.

### Best Environmental Practice

The application of the most appropriate combination of environmental control measures and strategies ( OSPAR Convention 1992, Appendix I).

### Bio-accumulation

The accumulation in an organism, mainly in soft parts such as liver and muscles, but also in hard parts (bones etc.), of substances (e.g. heavy metals, pesticides) after passive or active uptake from the water.

### Biotope

An area, characterized by certain environmental conditions, in which different species and communities live and are interconnected.

### Brackish water limit

Border of seawater and freshwater in estuaries. The hydrographical brackish water limit is 0.5 PSU (practical salinity unit).

### Breeding success

Number of fledged young birds per year and breeding pair. To be differentiated from "hatching success", which means number of hatched birds of all eggs and "fledging success", which means number of fledged young birds of all hatched birds.



**Brushwood groyne**

See Groyne.

**By-catch**

Those organisms caught during fishing which are too small or are not the target species. When thrown back into the sea they are called "discard".

**Carrying capacity**

The maximum population of a given organism that a particular environment can sustain.

**Catchment area**

The area from which a certain river or a sea derives its water, e.g. all precipitation on this area finally flows into one certain river /sea.

**Co-management**

Co-management implies the involvement of stakeholders in the making and implementation of decisions about the management of e.g. fishery resources. It has two main features: consultation and delegation. Consultation between the central administration and the user groups about the contents of the management strategies and the delegation of specific management functions to responsible user group organizations. (Report of the Seminar on Co-Management, 9-10 January 1997, Groningen, NL).

**Cuttings**

Material formed during the drilling process, i.e. rock particles, sand etc. mixed with drilling muds (see drilling muds).

**Deepwater route**

Special routes with an international status which have been instituted for deep-draught ships and ships with dangerous substances in bulk.

**Discards**

Fishery offal and by-catch disposed of into the sea.

**Drilling muds**

Fluids used in drilling operations for cooling the drilling chisel and transporting cuttings to the surface. Drilling muds can either be based on water or oil. They contain various other components, e.g. heavy metals, bentonite, inorganic salts, surfactants, organic polymers, detergents, corrosion inhibitors, biocides, lubricants in the form of oil-water emulsions.

**Ecosystem**

Natural functional unit of organism, as well as, natural and artificial abiotic compartments which are interconnected concerning the exchange of energy, substances and information.

**Environmental Impact Assessment**

Comprehensive investigation of possible effects of projects or measures, with regard to the ecological impacts.

**Flight corridors**

Defined air corridors (height and width) to which air traffic is restricted.

**Flyway cooperation**

International cooperation concerning the East-Atlantic-Flyway of migratory birds between the countries of the flyway. The Flyway connects the breeding areas in the Arctic and the overwintering areas in West-Europe and West Africa.

**Gill-nets**

Rectangular nets used for passive fishery placed vertically in the water column.

**Green beach plains**

Beach area shielded by primary dunes enabling sparse vegetation.

**Groyne**

Construction built parallel or perpendicular to the coastline with the aim of enhancing sedimentation of fine-grained material and/or reducing wave and current energy. They may consist of brushwood, stone or concrete.

**Habitat**

The structural environment where a species naturally or usually lives or is found.

**Hydrofoil craft**

Boat / Vessel equipped with structures (plates or fins) which, when the boat is in motion, raise the hull out of the water, thereby reducing resistance and, consequently, allowing for higher

**Indigenous Wadden Sea species**

Species which have occurred naturally in the Wadden Sea for a long period of time. Contrary to non-indigenous species which have been imported by Man or which have immigrated into the Wadden Sea in recent times

**Intertidal area**

See Tidal flats.

**Ishohaline**

A contour line on a map connecting points of equal salinity (at a particular time).

**Isobath**

A contour line on a map connecting points of equal depth.

**Mound**

A heap, or a pile of earth, either natural or artificial; in this case, built by man in coastal areas, tide streams and estuaries for protection against storm tides.

**Oil-based muds**

See drilling muds.

**Operational discharges**

Discharges of oil, garbage and hazardous substances from ships during normal operation practices (in contrast to dumping and discharge). Regulated by the MARPOL Convention.

**Outer delta**

Outer deltas are underwater sand banks at the outer (North Sea) side of the tidal inlets between the islands. They are also called ebb deltas because they are formed during ebb-tide when water is transported from the Wadden Sea through the inlets to the North Sea. The sand, that is transported with the outflowing water, is deposited on the North Sea side of the inlet in an arch shaped form.

**Pioneer zone**

Transition area between salt marshes and tidal area, located between middle tide low water and middle tide high water, dominated by *Salicornia* and sometimes with scattered *Spartina* tussocks.

**Primary dunes**

Wind created sand accretion (up to 1 m), with or without sparse/scattered vegetation, dominated by sea wheat grass (*Agropyron junceum*). Transition phase in the development to secondary dunes (white dunes).

**Primary dune valleys**

Valleys parallel to the beach between two dune walls with wet conditions (at least in winter), increasing dominance of fresh water, sometimes also moor. Depending on local conditions, dune valleys have characteristic vegetations (wet heaths, rush and sedge swamps, as well as, aquatic and amphibic communities). Secondary dune valleys are created by blow-out and are located in wind direction.

**\*Primary production**

The production of living matter by photosynthesizing organisms (e.g., plants, plankton) or by chemosynthesizing organisms (e.g. bacteria). Usually expressed as grams of carbon per square meter per year, because carbon is a common element in all living matter.

**Resilience**

The ability to return to the original state (or original dynamic) after a temporary disturbance (e.g. natural events or human interference).

**Sabellaria reefs**

The tube building bristle-worm *Sabellaria spinulosa* forms sand reefs. This characteristic species of the subtidal channels disappeared almost completely. Only two recent observations of *Sabellaria* reefs are known (near the islands of Mellum and Amrum, Germany).

**Secondary dunes**

Up to 20 m high dunes. First stable stage of dune succession with vegetation; dominated by marram grass (*Ammophila arenaria*).

**Shore reception facilities**

Facilities in ports for the reception of oily and chemical residues and wastes from ships.

**Sluicing regimes**

Specific scheme according to which fresh water is sluiced into the sea at certain periods.

**Spring high tidewater line, spring low tide water line**

Highest, respectively, lowest water line during spring tide (which is caused by the summation of the gravitation of moon and sun during full-moon and new-moon).

**Stakeholders**

Any person, institution, organization, agency, department, authority, club, association etc. which has, in the broadest sense, an interest in, or association with, a particular issue.

**Subtidal**

Coastal area below the spring low tide water line, always covered by water (sublitoral).

**Sustainable use**

The use of components of biological diversity in a way, and at a rate, that does not lead to the long-term decline of biological diversity, thereby maintaining its potential to meet the needs and aspirations of present and future generations (Convention on Biological Diversity, 1992).

**Synergism**

Interaction of several components, intensifying each other, e.g. influence of a combination of contaminants on organisms.

**Tidal basin**

System of tidal channels and tidal flats between two water sheds (see Water Shed) ranging from the dike to approximately the 20 m depth line.

**Tidal flat**

Area which is regularly flooded/covered by water during high tide (mud flat, eulitoral).

**Top predators**

Animals which feed on other animals and which are themselves not a prey for other species. The only exception is hunting by Man. Examples in the Wadden Sea are seals, foxes and several bird species.

**Water-based muds**

See Drilling muds.

**Watershed**

The area between two tidal basins. Water sheds have a higher elevation than other tidal flats and are flooded last.

**Xenobiotics**

Man made substances.

**Zostera fields**

Seagrass meadows or eelgrass fields (*Zostera marina* and *Z. noltii*) in the tidal area.



# Annex II

## Common Package TMAP

---



# Common Package TMAP\*

<b>Contaminants</b>	<b>1</b>	TBT in water and sediment
	<b>2</b>	Metals in sediment
<b>Nutrients</b>	<b>3</b>	Inorganic nutrients in water
<b>Salt Marshes</b>	<b>4</b>	Spatial extension
	<b>5</b>	Agricultural utilization: grazing
<b>Benthos</b>	<b>6</b>	Macroalgae
	<b>7</b>	Eelgrass
	<b>8</b>	Macrozoobenthos communities
	<b>9</b>	Blue Mussel beds
	<b>10</b>	Contaminants in flounder
<b>Plankton</b>	<b>11</b>	Phytoplankton
<b>Fish</b>	<b>12</b>	Contaminants in blue mussels
	<b>13</b>	Mussel/Cockle/Shrimp fishery
<b>Beaches and Dunes</b>	<b>14</b>	Spatial extension
<b>Birds</b>	<b>15</b>	Breeding birds: numbers and distribution
	<b>16</b>	Breeding birds: contaminants in bird eggs
	<b>17</b>	Migratory birds: numbers of waterbirds in counting units
	<b>18</b>	Beached Bird Survey
<b>Seals</b>	<b>19</b>	Population parameters by aerial survey
<b>Recreational Activities</b>	<b>20</b>	Boats at sea
	<b>21</b>	No. of guided tours
	<b>22</b>	Air traffic
<b>General Parameters</b>	<b>23</b>	Coastal protection measures
	<b>24</b>	Geomorphology
	<b>25</b>	Flooding
	<b>26</b>	Land use
	<b>27</b>	Weather conditions
	<b>28</b>	Hydrology

\* The parameters in the Common Package will be monitored according to the agreed common TMAP Guidelines.





# Annex III

---

Memorandum of Intent  
Guinea-Bissau - Wadden Sea  
Work Program 1998 - 2000

---

# An interim outline on a three-year work program 1998-2000

---

## Objective

The program is designed to encourage an international interchange of knowledge and ideas and to develop a multi-disciplinary approach to nature protection and management issues.

The first step of the program will be to continue to train an ornithological team in Guinea-Bissau to carry out research and monitoring work, especially in the field of waders wintering in Guinea-Bissau and migrating to the Wadden Sea.

The next step of the program will be to establish an organization for ornithological research, monitoring and public information in Guinea-Bissau, which will be able to continue the work initiated.

## Projects

### Project 1

#### **Subject:**

Research, monitoring and surveys on waterbirds and important bird areas in Guinea-Bissau

#### **Objective:**

To train an ornithological team in Guinea-Bissau to carry out the following tasks:

- a) To provide data on the abundance and species composition of waterbirds by monthly counts on tidal flats of Bubaque, Soga, and Orango, and in the Ramsar site Lagoa de Cufada.
- b) To monitor changes in abundance and species composition of waders by making a survey of the whole coastal zone of Guinea-Bissau as complete as possible every third year, next time in 1999.
- c) To provide data on the breeding colonies of shorebirds by visiting selected uninhabited islets of the Bijagos Archipel 3 to 4 times per year.
- d) To provide data on Important Bird Areas (IBA-sites) in Guinea-Bissau as a part of current international programs.
- e) To formulate preliminary management policy proposals.

#### **Contents:**

Education and training of an ornithological team in Guinea-Bissau in 1998-2000. Liaison between scientists and technicians in the Wadden Sea States and Guinea-Bissau to collect data on monthly counts from 1998 to 2000, to make a survey of IBA-sites in 1998, to make a full survey of waterbirds in the coastal zone in 1999, and to collect data on breeding colonies from 1998 to 2000.

**Participants:**

*Guinea-Bissau:* GPC, INEP, in cooperation with IUCN.

*Wadden Sea States:* Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea.

**Implementation:**

Education and training of an ornithological team in Guinea-Bissau by trilateral and Portuguese ornithologists in Guinea-Bissau from 1998 to 2000.

Survey of IBA-sites in 1998.

Survey of the whole coastal zone of Guinea-Bissau by trilateral ornithologists in cooperation with the ornithological team in 1999.

Elaboration of management policy proposals in 2000.

Publishing a brochure on the Memorandum, the areas and the work program to inform, amongst others, the authorities.

Exchange of information from 1998 to 2000.

**Estimated costs:**

1998-2000: 136,000 US\$

## Project 2

**Subject:**

Establishing an organization for ornithological research, monitoring, education and public information in Guinea-Bissau.

**Objective:**

To provide for the continuation of ornithological work in Guinea-Bissau in order to:

- conduct ornithological work of all kinds,
- undertake education and public information, and
- carry out awareness campaigns of the local population.

**Contents:**

Liaison between scientists and technicians in the Wadden Sea States and Guinea-Bissau to publish small books on birds for schools in Portuguese and/or Creole, to publish lists of birds of Guinea-Bissau, to publish brochures of sustainable use of flora and fauna etc., to carry out campaigns for collecting bird rings, handling data from bird rings etc.

**Participants:**

*Guinea-Bissau:* GPC, INEP, in cooperation with IUCN.

*Wadden Sea States:* Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea.

**Implementation:**

Establishing the organization in 1998.

Exchange of information from 1998 to 2000.

Elaborating and publishing a school booklet on the most common birds from 1999 to 2000.

Carry out awareness campaigns for bird rings from 1998 to 2000.

**Estimated costs:**

1998-2000: 20,000 US \$

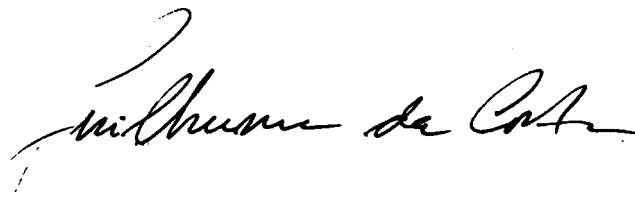
## Organizational aspect

The overall project manager is the National Forest and Nature Agency in Denmark and the Coastal Planning Office and INEP in Guinea-Bissau with the task

- to oversee the implementation of the projects;
- to ensure that it is in accordance with the planned budgets;
- to solve any matter of common concern.

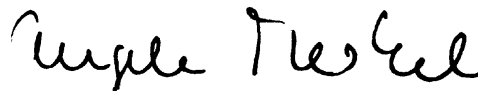
The Contracting Parties shall review the results of the program based on a brief evaluation of the projects in 2000.

## Signatures



**Mr. G. Da Costa**

*National Director, Bureau of Coastal Planning of The Ministry of Rural Development, Natural Resources and the Environment on behalf of Guinea-Bissau*



**Dr. A. Merkel**

*Minister for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety of The German Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety on behalf of the Trilateral Cooperation on the Protection of the Wadden Sea*



## **Annex 13**

**Agreement on the Conservation of Seals in the Wadden Sea  
according to Article 4 of the Convention on the Conservation of  
Migratory Species of Wild Animals (CMS, Bonn Convention), 1990**





## **Agreement on the Conservation of Seals in the Wadden Sea, 1990**

The Parties,

RECOGNIZING that seals are an irreplaceable component of the Wadden Sea ecosystem and that they are of great importance as indicators of its condition;

AWARE that they constitute a separate population whose main range and the main migration routes are located in the Wadden Sea and which should, as a consequence, be managed as a single unit;

DEEPLY CONCERNED by the conservation status of that population, which as the result of mass deaths of seals has been reduced to the lowest level ever recorded;

WITH A VIEW to improving this conservation status through concerted action on the part of the States that exercise jurisdiction over the range of that population;

RECALLING the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals signed at Bonn on 23 June 1979 and notably its Appendix II which was amended in 1985 to include the Wadden Sea population of the common or harbour seal;

RECALLING the Joint Declaration on the Protection of the Wadden Sea, adopted at the Third Governmental Meeting on the Protection of the Wadden Sea in Copenhagen on 9 December 1982;

RECALLING the Declarations adopted by the First International Conference on the Protection of the North Sea, Bremen, 1 November 1984, and the Second International Conference on the Protection of the North Sea, London, 25 November 1987;

RECALLING the trilateral Administrative Agreement on a Common Secretariat for the Cooperation on the Protection of the Wadden Sea of 23 October 1987;

HAVE AGREED as follows:

## **I. Relationship with the Convention**

This Agreement shall be deemed to be an agreement as defined in Article IV paragraph 4 of the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals signed at Bonn on 23 June 1979.

## **II. Definitions**

For the purpose of this Agreement:

- a) "seal" means an animal of the species *Phoca vitulina*;
- b) the "Agreement Area" means the area of water known as the Wadden Sea, including all sandbanks therein as well as all shore areas of the North Sea coasts of Denmark, the Federal Republic of Germany and the Netherlands between Blaavandshuk to the north and Den Helder to the west. The main ranges and the main migration routes are located in the Wadden Sea;
- c) "seal population" means all seals which, at any time, are present in the Agreement Area;
- d) "habitat" means any part of the Agreement Area which is essential to the maintenance of the vital biological functions of seals, including but not limited to breeding, whelping, nursing, feeding or resting;
- e) "Convention" means the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals signed at Bonn on 23 June 1979;
- f) the terms defined in Article I, sub-paragraphs 1 (a) to (d) and 1 (l) of the Convention shall have the same meaning in this Agreement.

## **III. Purpose and Object**

The Parties shall cooperate closely with a view to achieving and maintaining a favourable conservation status for the seal population.

## **IV. Conservation and Management Plan**

The Parties shall develop on the basis of scientific knowledge a conservation and management plan for the seal population. This plan shall contain a comprehensive statement of actions which are or are to be undertaken by the Parties to achieve the goals of this Agreement. The Parties shall keep the plan under review and amend it, as may be required, taking into consideration, in particular, the results of scientific research.

## V. Research and Monitoring

1. 1. The Parties shall co-ordinate their research programmes and projects and their monitoring of the seal population to increase their knowledge of the biology and the habitats including harmful effects of human activities on the seal population to provide a basis for measures to improve its conservation status.
2. 2. They shall, in particular, monitor and co-ordinate their research on,
  - a) population trends e.g. through periodic aerial surveys and counts;
  - b) seal migration;
  - c) seal population parameters, e.g. diseases, survival, age structure, sex ratio.

## VI. Taking

1. 1. The Parties shall prohibit the taking of seals from the Wadden Sea.
2. 2. The competent authorities may grant exemptions from the prohibition referred to in the first paragraph authorizing persons to take seals:

- for institutions to be designated performing scientific research into the conservation of the seal population in the Wadden Sea or the conservation of the Wadden Sea ecosystem, insofar as the information required for such research cannot be obtained in any other way; or
- for institutions to be designated nursing seals in order to release them after recovery, insofar as these are diseased or weakened seals or evidently abandoned suckling seals.

Seals which are clearly suffering and cannot survive may be killed by the persons referred to in this paragraph.

1. 3. Any Party having granted exemptions as mentioned above shall notify the other Parties as soon as possible and provide them with an opportunity for review and comment.
2. 4. The Parties shall take appropriate action to suppress illegal hunting and taking of seals.

## VII. Habitats

1. 1. The Parties shall take appropriate measures for the protection of habitats. They shall pay due regard to the necessity of creating and maintaining a network of protected areas also in the migration areas of the seals in the Agreement Area and of ensuring the preservation of areas which are essential to the maintenance of the vital biological functions of seals.
2. 2. The Parties shall preserve habitats and seals present from undue disturbances or changes resulting, directly or indirectly, from human activities.
3. 3. The Parties shall have regard to the protection of habitats from adverse effects resulting from activities carried out outside the Agreement Area.
4. 4. The Parties shall explore the possibility of restoring degraded habitats and of creating new ones.

## VIII. Pollution

The Wadden Sea States are determined to do their utmost to further reduce pollution of the North Sea from whatever source with the aim of conserving and protecting the Agreement Area.

To this end they shall:

- a) endeavour to identify the sources of such pollution;
- b) co-ordinate their research projects regarding seal diseases and the effects on the seal population of

such substances, e. g. organochlorine compounds, heavy metals and oil, and agree on methods which permit a comparison of research results; c) monitor in the Agreement Area, in particular in seal tissues and in organisms which are preyed upon by seals, the levels of those substances which in the light of the results of research appear to play a major role in the conservation status of the seal population.

## **IX. Responsible Authorities**

Each Party shall inform the other Parties of the authorities which shall be responsible for the implementation of this Agreement.

## **X. Public Awareness**

The Parties shall take such measures as may be required to make the general public aware of the conservation status of the seal population, of the content and aims of this Agreement, and of the measures they have taken pursuant to this Agreement, including the Conservation and Management Plan, to improve this conservation status.

## **XI. Amendment of the Agreement**

Any Party may propose amendments to this Agreement. Any such proposed amendment shall be submitted to the Depositary and communicated by it to all Parties, which shall inform the Depositary of their acceptance or rejection of the amendment as soon as possible after the receipt of the communication. The amendment shall enter into force ninety days after the Depositary has received notifications of acceptance of that amendment from all Parties.

## **XII. Effects on International Conventions and other Legislation**

1. 1. The provisions of this Agreement shall in no way affect the rights or obligations of any Party deriving from any existing bilateral or multilateral convention.
2. 2. The provisions of this Agreement shall in no way affect the right of Parties to adopt stricter domestic measures concerning the conservation of seals.

## **XIII. Settlement of Disputes**

1. 1. Any dispute which may arise between the Parties with respect to the interpretation or application of the provisions of this Agreement shall be subject to negotiation between the Parties involved in the dispute.
2. 2. If the dispute cannot be resolved in accordance with paragraph 1 of this Article within six months, the procedure provided for in the European Convention for the peaceful settlement of disputes of 29 April 1957 shall be followed.

## **XIV. Reservation**

The provisions of this Agreement shall not be subject to reservations.

## **XV. Ratification, Acceptance, Approval**

This Agreement shall be subject to ratification, acceptance or approval. Instruments of ratification, acceptance or approval shall be deposited with the Government of the Federal Republic of Germany,

which shall be the Depositary.

## **XVI. Entry into Force**

This Agreement shall enter into force on the first day of the third month following the date of deposit of the third instrument of ratification, acceptance, approval or accession with the Depositary.

## **XVII. Denunciation**

At any time, after the expiration of a period of five years from the date of entry into force of this Agreement, any Party may by written notice to the Depositary denounce this Agreement with effect from the end of a calendar year. This Agreement shall be terminated twelve months after the Depositary has received such notice.

## **XVIII. Depositary**

1. 1. The original of this Agreement, in the Danish, Dutch, English and German languages, each version being equally authentic, shall be deposited with the Depositary. The Depositary shall transmit certified copies of each of these versions to the States which have signed the Agreement and the Secretariat of the Convention.
2. 2. The Depositary shall inform all signatory States and the Secretariat of the Convention of signatures, deposit of instruments of ratification, acceptance, approval or accession, entry into force of this Agreement, amendments thereto, and notices of denunciation.
3. 3. As soon as this Agreement enters into force, a certified copy thereof shall be transmitted by the Depositary to the Secretariat of the United Nations for registration and publication in accordance with Article 102 of the Charter of the United Nations, and to the Secretariat of the Convention.

IN WITNESS WHEREOF the undersigned, being duly authorized to that effect, have signed this Agreement.

DONE at Bonn on 16 October 1990

For the Government of the Kingdom of Denmark

For the Government of the Federal Republic of Germany

For the Government of the Kingdom of the Netherlands



## **Annex 14**

### **Designation of the Wadden Sea as Particularly Sensitive Sea Area (PSSA) by the International Maritime Organization, 2002**





INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION



IMO

*E*

MARINE ENVIRONMENT PROTECTION  
COMMITTEE  
48th session  
Agenda item 21

MEPC 48/21  
24 October 2002  
Original: ENGLISH

**REPORT OF THE MARINE ENVIRONMENT PROTECTION COMMITTEE ON  
ITS FORTY-EIGHTH SESSION**

<b>Section</b>	<b>Paragraph Nos.</b>	<b>Page No.</b>
1 INTRODUCTION	1.1 - 1.18	4
2 HARMFUL AQUATIC ORGANISMS IN BALLAST WATER	2.1 - 2.39	8
3 RECYCLING OF SHIPS	3.1 - 3.28	16
4 PREVENTION OF AIR POLLUTION FROM SHIPS	4.1 - 4.31	22
5 CONSIDERATION AND ADOPTION OF AMENDMENTS TO MANDATORY INSTRUMENTS	5.1 - 5.12	26
6 IMPLEMENTATION OF THE OPRC CONVENTION AND THE OPRC-HNS PROTOCOL AND RELEVANT CONFERENCE RESOLUTIONS	6.1 - 6.29	28
7 IDENTIFICATION AND PROTECTION OF SPECIAL AREAS AND PARTICULARLY SENSITIVE SEA AREAS	7.1 - 7.9	33
8 INADEQUACY OF RECEPTION FACILITIES	8.1 - 8.12	36
9 REPORTS OF SUB-COMMITTEES	9.1 - 9.5.29	38
10 WORK OF OTHER BODIES	10.1 - 10.6.5	48
11 STATUS OF CONVENTIONS	11.1 - 11.4	53
12 PROMOTION OF IMPLEMENTATION AND ENFORCEMENT OF MARPOL 73/78 AND RELATED INSTRUMENTS	12.1 - 12.7.3	54
13 TECHNICAL CO-OPERATION PROGRAMME	13.1 - 13.13	57

<b>Section</b>	<b>Paragraph Nos.</b>	<b>Page No.</b>
14 INTERPRETATIONS AND AMENDMENTS OF MARPOL 73/78 AND RELATED INSTRUMENTS	14.1 - 14.13	60
15 HARMFUL EFFECTS OF THE USE OF ANTI-FOULING SYSTEMS FOR SHIPS	15.1 - 15.20	61
16 FUTURE ROLE OF FORMAL SAFETY ASSESSMENT AND HUMAN ELEMENT ISSUES	16.1	65
17 APPLICATION OF THE COMMITTEES' GUIDELINES	17.1	65
18 WORK PROGRAMME OF THE COMMITTEE AND SUBSIDIARY BODIES	18.1 - 18.22	65
19 ELECTION OF THE CHAIRMAN AND VICE CHAIRMAN FOR 2003	19.1 - 19.4	69
20 ANY OTHER BUSINESS	20.1 - 20.7	69

### ANNEXES

ANNEX 1	AGENDA FOR THE FORTY-EIGHTH SESSION INCLUDING LIST OF DOCUMENTS
ANNEX 2	DRAFT INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE CONTROL AND MANAGEMENT OF SHIPS' BALLAST WATER AND SEDIMENTS
ANNEX 3	RESOLUTION MEPC.99(48) – AMENDMENTS TO THE CONDITION ASSESSMENT SCHEME
ANNEX 4	RESOLUTION MEPC.100(48) – REVISION OF THE LIST OF SUBSTANCES ANNEXED TO THE PROTOCOL RELATING TO THE INTERVENTION ON THE HIGH SEAS IN CASES OF POLLUTION BY SUBSTANCES OTHER THAN OIL, 1973
ANNEX 5	RESOLUTION MEPC.101(48) – IDENTIFICATION OF THE WADDEN SEA AS A PARTICULARLY SENSITIVE SEA AREA
ANNEX 6	PROPOSED AMENDMENTS TO ANNEX I OF MARPOL 73/78
ANNEX 7	CRITERIA FOR ASSIGNING CARRIAGE REQUIREMENTS FOR PRODUCTS SUBJECT TO THE IBC CODE
ANNEX 8	RESOLUTION MEPC.102(48) – GUIDELINES FOR SURVEY AND CERTIFICATION OF ANTI-FOULING SYSTEMS ON SHIPS

- ANNEX 9 WORK PROGRAMMES OF THE FSI AND BLG SUB-COMMITTEES AND PROVISIONAL AGENDAS FOR THEIR FORTHCOMING SESSIONS
- ANNEX 10 ITEMS OF THE WORK PROGRAMMES OF THE DSC, NAV, DE, SLF AND STW SUB-COMMITTEES WHICH RELATE TO ENVIRONMENTAL ISSUES
- ANNEX 11 PROPOSED WORK PROGRAMMES OF THE OPRC CONVENTION AND THE OPRC-HNS PROTOCOL
- ANNEX 12 SUBSTANTIVE ITEMS TO BE INCLUDED IN THE AGENDAS FOR MEPC 49, MEPC 50 AND MEPC 51
- ANNEX 13 TERMS OF REFERENCE FOR CORRESPONDENCE GROUPS AND THE INTERSESSIONAL MEETING OF THE BALLAST WATER WORKING GROUP
- ANNEX 14 STATEMENTS MADE BY THE DELEGATIONS OF TURKEY AND CYPRUS

## **7 IDENTIFICATION AND PROTECTION OF SPECIAL AREAS AND PARTICULARLY SENSITIVE SEA AREAS**

### **Draft Guidance document for submission of PSSA proposals**

7.1 The Committee recalled that, at MEPC 45, when developing the Guidelines for the Identification and Designation of Particularly Sensitive Sea Areas, it agreed that some guidance on how to select the most appropriate regime for a given area of sea to be protected could be included in a supplementary document to the Guidelines.

7.2 The Committee also recalled that MEPC 47, in considering a document by the United States (MEPC 47/8/1) providing guidance to Member States, supported it in principle. However, MEPC 47 agreed that certain modifications should be made to it and the Secretariat was instructed to prepare a draft MEPC circular, based on the United States document for approval by the Committee at this session.

7.3 The Committee, having noted that the Secretariat had made changes to the draft MEPC circular “Guidance Document for Submission of PSSA Proposals to IMO” (MEPC 48/7/1) as instructed by MEPC 47 (MEPC 47/20, paragraph 8.18), agreed that it would be useful to appendix to the document a framework of what needs to be included in a proposal. The Committee requested the Secretariat to prepare the text of the appendix, using the headings and sub-headings of the Florida Key PSSA proposal submission (MEPC 46/6/2), which MEPC 46 agreed should serve as a model by Member States when proposing their PSSAs. Reference of the original document should be given.

7.4 In considering the draft MEPC Circular (MEPC 48/7/1), the Committee agreed to issue the Guidance Document with its appendix to be prepared by the Secretariat as MEPC/Circ.398.

### **Establishment of an Informal Group for reviewing PSSA and Special Area proposals**

7.5 The Committee noted that there is a need for a mechanism to review PSSA and Special Area proposals to ensure that they meet the requirements of the Guidelines for identifying and designating PSSAs and for designating Special Areas (resolution A.927(22)).

7.6 The Committee recognized that, with the expected increase of new PSSA proposals being put forward to this Committee and given the limitation in the number of working groups allowed during any MEPC session, it is unrealistic to establish a MEPC working group every time when a new PSSA or a Special Area proposal is submitted.

7.7 The Committee agreed with the Chairman’s proposal to establish an Informal Group under the chairmanship of Mr. Paul Nelson (Australia) to:

.1 review the proposals for the marine area of the Paracas National Reserve and for the Wadden Sea to be designated as Particularly Sensitive Sea Areas (PSSAs) (MEPC 48/7 and MEPC 48/7/2), to determine whether they meet the provisions of the Guidelines for the Identification and Designation of Particularly Sensitive Sea Areas (Annex 2 of resolution A.927(22));

.2 review the proposal to extend the “Gulfs area” as a Special Area under Annexes I and V of MARPOL 73/78, (MEPC 48/7/3 and MEPC 48/7/3/Corr.1), to

determine whether it meets the provisions of the Guidelines for the Designation of Special Areas under MARPOL 73/78 (Annex 1 of resolution A.927(22)); and

.3 provide a written report to the plenary outlining its findings.

### **Report of the Informal Working Group**

7.8 The Committee, having received the report of the Group (MEPC 48/WP.14), noted the following:

.1 the Group examined each proposal against a checklist with 46 questions for PSSAs and 18 questions for Special Areas, covering all the criteria set out in resolution A.927(22);

.2 the Group reviewed the joint submission by Denmark, Germany and the Netherlands for the Wadden Sea to be designated as a PSSA (MEPC 48/7/2), and agreed that the submission included information on all applicable criteria, and that this information satisfied the requirements of those criteria. The Group recommended that, as IMO measures already exist to protect this area and there are no new measures requiring referral to any other Committee or Sub-Committee, MEPC take appropriate steps to designate the area as a PSSA;

.3 the Group reviewed the proposal by Peru for the Paracas National Reserve to be designated as a PSSA (MEPC 48/7) and agreed that all environmental criteria were satisfied. In response to concerns expressed by the Group regarding the need for more information on some criteria, in particular on the volume of traffic and hazardous cargoes, Peru provided additional information (annex 2 of MEPC 48/WP.14). The Group determined that this information satisfied the relevant criteria;

.4 the Group in considering the two associated protective measures proposed by Peru, namely an Area to be Avoided and a "no discharge" area, recommended that the Area to be Avoided should be referred to the NAV Sub-Committee for review. As regards the proposed "no discharge" area, prohibiting any kind of discharge from ships, the Group determined that the information provided was not sufficient to justify the approval of such an area at this session of the Committee;

.5 accordingly, in accordance with the Guidelines, the Group recommended that the Committee approve the Paracas National Reserve PSSA, in principle, pending consideration of the proposal for an Area to be Avoided by the NAV Sub-Committee on the basis of a separate submission by Peru;

.6 the Group noted the submission by Oman for the extension of the "Gulfs area" as a Special Area under Annexes I and V of MARPOL 73/78. Additional information on proposed amendments to MARPOL 73/78 and a chart, which are attached at annex 3 to MEPC 48/WP.14, as well as information provided orally to the Group, was provided by the delegation of Oman; and

.7 the Group agreed that further information was required to show that the discharge of garbage from ships, when operating in accordance with MARPOL 73/78, was a particular threat. Accordingly, the Group determined that the submission satisfies the requirements for Special Area status in respect of Annex I, but not Annex V of

MARPOL 73/78. The Group therefore recommended that the Oman Area of the Arabian Sea be designated as a Special Area under Annex I of MARPOL 73/78, as defined in the submission and annex 3 to document MEPC 48/WP.14, and that such Special Area would be distinct from the "Gulfs area" Special Area since it is in the Arabian Sea and outside the "Gulfs area".

### **Report of the Informal Working Group**

7.9 Having considered the report of the Informal Working Group (MEPC 48/WP.14), the Committee:

- .1 designated the Wadden Sea as a PSSA through the adoption of resolution MEPC.101(48), as attached at annex 5;
- .2 referred the proposal for an Area to be avoided in the Paracas National Reserve to the NAV Sub-Committee for consideration;
- .3 approved, in principle, the designation of Paracas National Reserve as a PSSA, pending consideration of the proposal for an Area to be Avoided by the NAV Sub-Committee; and
- .4 approved the proposed amendments to MARPOL Annex I, with a view to designating the Oman area of the Arabian Sea as a Special Area under MARPOL Annex I, as set out in annex 6 and requested the Secretary-General to circulate the proposed amendments for adoption at MEPC 49.

**ANNEX 5****RESOLUTION MEPC.101 (48)****Adopted on 11 October 2002****IDENTIFICATION OF THE WADDEN SEA  
AS A PARTICULARLY SENSITIVE SEA AREA**

THE MARINE ENVIRONMENT PROTECTION COMMITTEE,

BEING AWARE of the ecological, social, economic, cultural, scientific and educational value of the Wadden Sea, as well as its vulnerability to damage by international shipping traffic and activities in the area and the steps taken by Denmark, Germany and the Netherlands to address that vulnerability,

NOTING that the Guidelines for the Identification and Designation of Particularly Sensitive Sea Areas adopted under resolution A.927(22) set out procedures for the designation of particularly sensitive sea areas,

HAVING CONSIDERED the proposal from Denmark, Germany and the Netherlands to designate the Wadden Sea as a Particularly Sensitive Sea Area,

HAVING AGREED that criteria for identification of a Particularly Sensitive Sea Area provided in resolution A.927(22) are fulfilled for the Wadden Sea,

1. DESIGNATES the Wadden Sea as defined in Annexes 1, 2 and 3 to this resolution as a Particularly Sensitive Sea Area.



## ANNEX 1

**DESCRIPTION OF THE PARTICULARLY SENSITIVE SEA AREA  
WADDEN SEA CO-ORDINATES****a. Description**

In order to avoid the risk of pollution and damage to this exceptional, highly dynamic tidal ecosystem of world importance, mariners should exercise extreme care when navigating in the area bounded by a line connecting the following geographical positions which is designated as a Particularly Sensitive Sea Area and in the adjacent area:

The PSSA Wadden Sea is bordered:

Seawards: by an offshore line defined by a set of geographical co-ordinates (see co-ordinates listed under c.),

Landwards: by the main dikes, or where the main dikes are absent, by the spring-high-tide-water line, and in the rivers, by the brackish-water limit.

The inhabited islands are excluded from the PSSA. These islands are in:

Denmark: Rømø, Mandø, Fanø

Germany:

*Schleswig-Holstein:* Pellworm, Nordstrandischmoor, Hooge, Gröde, Langeneß-Oland, Föhr, Amrum, Sylt, Norderoog, Habel, Süderoog

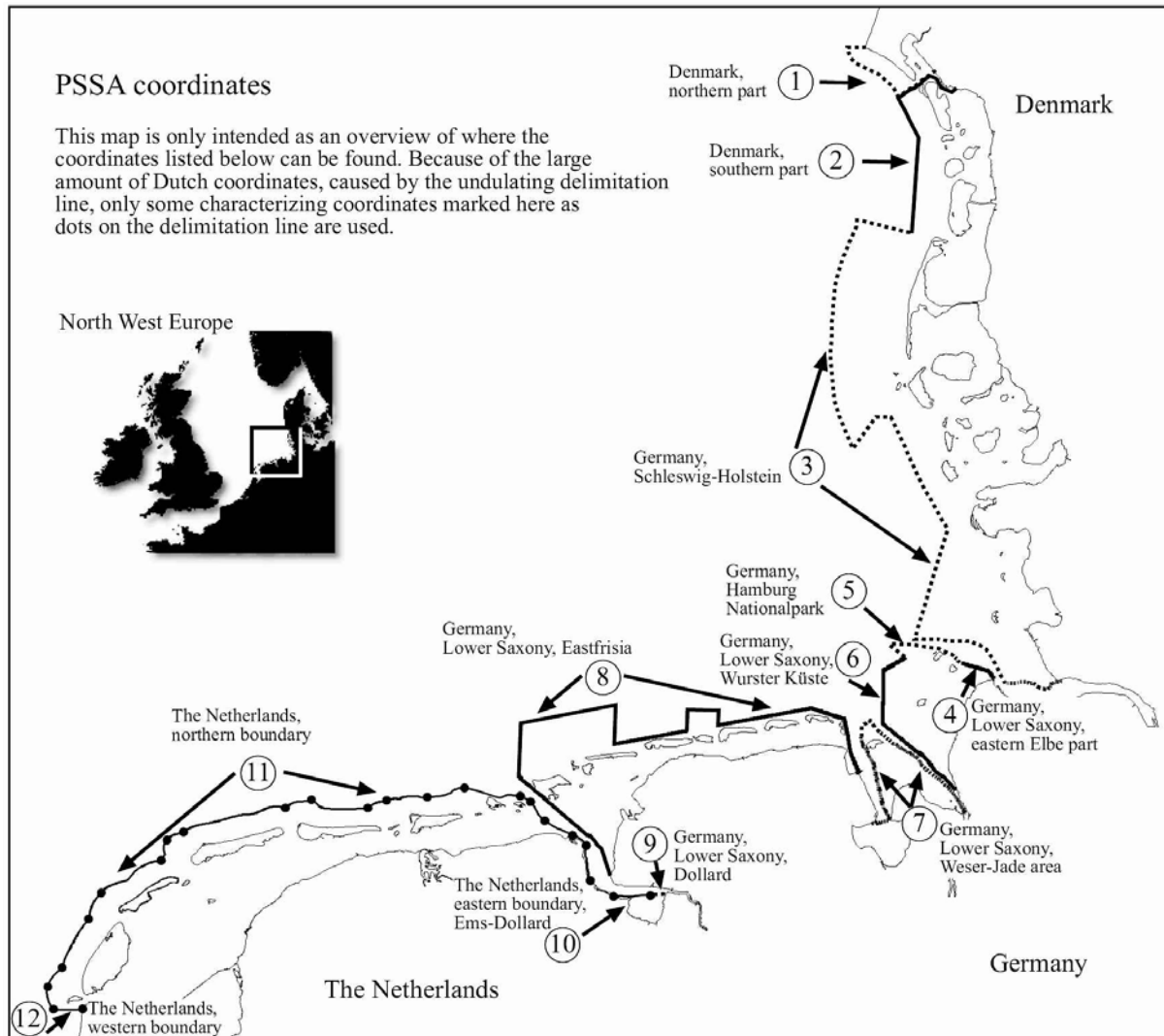
*Hamburg:* Neuwerk

*Lower Saxony:* Borkum, Juist, Norderney, Baltrum, Langeoog, Spiekeroog, Wangerooge

The Netherlands: Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog

## b. Illustrative overview

The illustrative overview shows the different parts (1-12) of the offshore line of the proposed PSSA Wadden Sea. The numbers and names pointing to the different parts refer to the list of co-ordinates given in the tables under c.



**c. List of geographical co-ordinates (projection WGS84) for the bordering offshore line of the proposed PSSA Wadden Sea**

**Denmark**

The proposed PSSA in the Danish Wadden Sea is divided into a northern part and a southern part by the Esbjerg Harbour shipping lane and the outer area of Esbjerg Harbour.

**Northern part (1)**

The PSSA delimitation consists of 28 points with the following coordinates from Blaavandshuk to the shore north of Esbjerg Harbour.

**Southern part (2)**

The PSSA delimitation consists of 17 points with the following coordinates, from the shore south of Esbjerg Harbour to the borderline between Denmark and Germany territorial waters.

**1 Denmark, northern part**

No.	East	North
1	8° 04,516'	55° 33,463'
2	7° 59,00'	55° 33,48'
3	7° 59,02'	55° 33,21'
4	7° 59,06'	55° 32,99'
5	7° 59,16'	55° 32,74'
6	7° 59,28'	55° 32,50'
7	7° 59,45'	55° 32,28'
8	7° 59,67'	55° 32,04'
9	7° 59,89'	55° 31,83'
10	8° 00,15'	55° 31,62'
11	8° 00,47'	55° 31,43'
12	8° 00,82'	55° 31,26'
13	8° 01,21'	55° 31,10'
14	8° 01,57'	55° 30,95'
15	8° 01,94'	55° 30,82'
16	8° 02,34'	55° 30,71'
17	8° 08,12'	55° 29,23'
18	8° 10,46'	55° 28,14'
19	8° 11,96'	55° 27,38'
20	8° 13,716'	55° 25,593'
21	8° 16,879'	55° 26,916'
22	8° 18,104'	55° 27,228'
23	8° 19,357'	55° 27,873'
24	8° 20,793'	55° 28,608'
25	8° 21,791'	55° 29,056'
26	8° 21,915'	55° 29,109'
27	8° 22,724'	55° 29,467'
28	8° 23,635'	55° 29,866'

**2 Denmark, southern part**

No.	East	North
29	8° 30,157'	55° 27,166'
30	8° 28,490'	55° 26,420'
31	8° 25,620'	55° 27,160'
32	8° 24,904'	55° 27,866'
33	8° 24,574'	55° 28,273'
34	8° 24,151'	55° 28,614'
35	8° 22,436'	55° 28,975'
36	8° 21,929'	55° 28,776'
37	8° 21,043'	55° 28,452'
38	8° 19,581'	55° 27,724'
39	8° 18,195'	55° 27,046'
40	8° 17,016'	55° 26,805'
41	8° 13,825'	55° 25,470'
42	8° 14,080'	55° 25,220'
43	8° 19,543'	55° 19,100'
44	8° 18,900'	55° 12,300'
45	8° 18,040'	55° 03,795'

**Germany**

Below are the coordinates for the seven parts (3-9) representing the delimitation of the proposed PSSA for Germany.

**3 Germany, Schleswig-Holstein**

No.	East	North
46	8° 18,040'	55° 03,795'
47	8° 02,716'	55° 06,053'
48	8° 02,618'	55° 05,647'
49	8° 02,547'	55° 05,239'
50	8° 02,395'	55° 05,011'
51	8° 01,635'	55° 03,814'
52	8° 00,960'	55° 02,982'
53	8° 00,708'	55° 02,659'
54	8° 00,471'	55° 02,332'
55	7° 59,598'	55° 01,064'
56	7° 59,354'	55° 00,692'
57	7° 59,133'	55° 00,319'
58	7° 58,572'	54° 59,317'
59	7° 58,493'	54° 59,170'
60	7° 57,853'	54° 57,968'
61	7° 57,640'	54° 57,540'
62	7° 57,451'	54° 57,102'
63	7° 57,292'	54° 56,660'
64	7° 57,032'	54° 55,858'
65	7° 56,876'	54° 55,303'
66	7° 56,765'	54° 54,745'
67	7° 56,591'	54° 53,645'
68	7° 56,531'	54° 53,169'
69	7° 56,429'	54° 52,013'
70	7° 56,279'	54° 50,539'
71	7° 56,253'	54° 50,166'
72	7° 56,209'	54° 49,265'
73	7° 56,203'	54° 48,945'
74	7° 56,209'	54° 48,625'
75	7° 56,234'	54° 48,095'
76	7° 56,218'	54° 47,848'
77	7° 55,986'	54° 46,380'
78	7° 55,921'	54° 45,823'
79	7° 55,899'	54° 45,265'
80	7° 55,925'	54° 44,707'
81	7° 55,995'	54° 44,148'
82	7° 56,732'	54° 39,682'
83	7° 56,800'	54° 39,104'
84	7° 56,918'	54° 38,529'
85	7° 57,083'	54° 37,957'
86	7° 57,295'	54° 37,390'
87	7° 57,556'	54° 36,830'
88	7° 57,674'	54° 36,597'
89	7° 57,920'	54° 36,145'
90	7° 58,197'	54° 35,697'
91	7° 58,505'	54° 35,257'
92	8° 02,338'	54° 30,063'
93	8° 08,522'	54° 35,126'
94	8° 15,406'	54° 35,126'
95	8° 17,071'	54° 32,932'
96	8° 18,308'	54° 31,208'
97	8° 19,144'	54° 30,053'
98	8° 19,462'	54° 29,614'
99	8° 20,191'	54° 28,596'

**3 Germany, Schleswig-Holstein**

No.	East	North
100	8° 20,996'	54° 27,489'
101	8° 21,858'	54° 26,289'
102	8° 22,692'	54° 25,140'
103	8° 22,956'	54° 24,747'
104	8° 23,091'	54° 24,545'
105	8° 23,624'	54° 23,878'
106	8° 25,125'	54° 22,186'
107	8° 26,205'	54° 20,980'
108	8° 28,843'	54° 18,099'
109	8° 25,467'	54° 13,309'
110	8° 23,782'	54° 10,917'
111	8° 20,322'	54° 06,008'
112	8° 20,305'	54° 05,983'
113	8° 17,718'	54° 02,317'
114	8° 17,689'	54° 02,275'
115	8° 16,859'	54° 01,099'
116	8° 16,056'	53° 59,960'
117	8° 28,660'	53° 59,936'
118	8° 28,725'	53° 59,940'
119	8° 28,826'	53° 59,940'
120	8° 28,937'	53° 59,937'
121	8° 29,048'	53° 59,941'
122	8° 29,133'	53° 59,942'
123	8° 29,221'	53° 59,948'
124	8° 29,344'	53° 59,954'
125	8° 29,410'	53° 59,952'
126	8° 29,486'	53° 59,947'
127	8° 29,584'	53° 59,938'
128	8° 29,691'	53° 59,930'
129	8° 29,788'	53° 59,923'
130	8° 29,871'	53° 59,911'
131	8° 29,965'	53° 59,905'
132	8° 30,068'	53° 59,907'
133	8° 30,156'	53° 59,905'
134	8° 30,252'	53° 59,910'
135	8° 30,337'	53° 59,910'
136	8° 30,393'	53° 59,912'
137	8° 30,457'	53° 59,913'
138	8° 30,523'	53° 59,917'
139	8° 30,585'	53° 59,921'
140	8° 30,658'	53° 59,924'
141	8° 30,725'	53° 59,930'
142	8° 30,779'	53° 59,932'
143	8° 30,837'	53° 59,929'
144	8° 30,946'	53° 59,930'
145	8° 31,057'	53° 59,942'
146	8° 31,148'	53° 59,953'
147	8° 31,276'	53° 59,965'
148	8° 31,372'	53° 59,969'
149	8° 31,475'	53° 59,972'
150	8° 31,559'	53° 59,977'
151	8° 31,638'	53° 59,982'
152	8° 31,691'	53° 59,990'
153	8° 31,759'	54° 00,005'

**3 Germany, Schleswig-Holstein**

No.	East	North
154	8° 31,833'	54° 00,008'
155	8° 31,951'	54° 00,016'
156	8° 32,046'	54° 00,021'
157	8° 32,156'	54° 00,021'
158	8° 32,250'	54° 00,021'
159	8° 32,348'	54° 00,021'
160	8° 32,441'	54° 00,024'
161	8° 32,528'	54° 00,023'
162	8° 32,613'	54° 00,016'
163	8° 32,694'	54° 00,013'
164	8° 32,750'	54° 00,013'
165	8° 32,817'	54° 00,014'
166	8° 32,869'	54° 00,013'
167	8° 32,988'	54° 00,016'
168	8° 33,090'	54° 00,022'
169	8° 33,183'	54° 00,022'
170	8° 33,280'	54° 00,021'
171	8° 33,402'	54° 00,022'
172	8° 33,502'	54° 00,019'
173	8° 33,608'	54° 00,013'
174	8° 33,680'	54° 00,005'
175	8° 33,764'	53° 60,000'
176	8° 33,856'	53° 59,994'
177	8° 33,916'	53° 59,990'
178	8° 34,007'	53° 59,985'
179	8° 34,090'	53° 59,977'
180	8° 34,167'	53° 59,968'
181	8° 34,249'	53° 59,965'
182	8° 34,389'	53° 59,948'
183	8° 34,470'	53° 59,937'
184	8° 34,580'	53° 59,913'
185	8° 34,648'	53° 59,903'
186	8° 34,717'	53° 59,885'
187	8° 34,872'	53° 59,827'
188	8° 34,980'	53° 59,793'
189	8° 35,105'	53° 59,764'
190	8° 35,179'	53° 59,746'
191	8° 35,253'	53° 59,729'
192	8° 35,329'	53° 59,709'
193	8° 35,404'	53° 59,690'
194	8° 35,465'	53° 59,677'
195	8° 35,534'	53° 59,667'
196	8° 35,699'	53° 59,630'
197	8° 35,767'	53° 59,611'
198	8° 35,919'	53° 59,580'
199	8° 36,115'	53° 59,535'
200	8° 36,254'	53° 59,504'
201	8° 36,361'	53° 59,480'
202	8° 36,443'	53° 59,460'
203	8° 36,574'	53° 59,431'
204	8° 36,741'	53° 59,391'
205	8° 36,879'	53° 59,354'
206	8° 37,001'	53° 59,324'
207	8° 37,095'	53° 59,306'

**3 Germany, Schleswig-Holstein**

No.	East	North
208	8° 37,171'	53° 59,289'
209	8° 37,319'	53° 59,250'
210	8° 37,403'	53° 59,226'
211	8° 37,546'	53° 59,189'
212	8° 37,657'	53° 59,160'
213	8° 37,780'	53° 59,111'
214	8° 37,947'	53° 59,046'
215	8° 38,173'	53° 58,964'
216	8° 38,333'	53° 58,907'
217	8° 38,496'	53° 58,850'
218	8° 38,868'	53° 58,691'
219	8° 39,105'	53° 58,442'
220	8° 39,598'	53° 57,962'
221	8° 40,199'	53° 57,371'
222	8° 40,267'	53° 57,299'
223	8° 40,749'	53° 56,812'
224	8° 41,362'	53° 56,204'
225	8° 41,924'	53° 55,648'
226	8° 42,487'	53° 55,094'
227	8° 42,595'	53° 54,996'
228	8° 42,861'	53° 54,745'
229	8° 43,118'	53° 54,445'
230	8° 43,361'	53° 54,164'
231	8° 43,529'	53° 53,970'
232	8° 43,634'	53° 53,859'
233	8° 44,022'	53° 53,402'
234	8° 44,096'	53° 53,300'
235	8° 44,185'	53° 53,302'
236	8° 44,265'	53° 53,313'
237	8° 44,347'	53° 53,318'
238	8° 44,443'	53° 53,318'
239	8° 44,514'	53° 53,316'
240	8° 44,591'	53° 53,312'
241	8° 44,681'	53° 53,308'
242	8° 44,744'	53° 53,305'
243	8° 44,818'	53° 53,293'
244	8° 44,898'	53° 53,278'
245	8° 44,962'	53° 53,271'
246	8° 45,039'	53° 53,264'
247	8° 45,121'	53° 53,247'
248	8° 45,196'	53° 53,241'
249	8° 45,272'	53° 53,235'
250	8° 45,356'	53° 53,231'
251	8° 45,475'	53° 53,235'
252	8° 45,570'	53° 53,239'
253	8° 45,699'	53° 53,250'
254	8° 45,789'	53° 53,252'
255	8° 45,896'	53° 53,255'
256	8° 45,984'	53° 53,270'
257	8° 46,057'	53° 53,286'
258	8° 46,142'	53° 53,297'
259	8° 46,226'	53° 53,297'
260	8° 46,292'	53° 53,297'
261	8° 46,348'	53° 53,292'

**3 Germany, Schleswig-Holstein**

No.	East	North
262	8° 46,487'	53° 53,315'
263	8° 46,591'	53° 53,333'
264	8° 46,675'	53° 53,340'
265	8° 46,792'	53° 53,363'
266	8° 46,886'	53° 53,386'
267	8° 46,950'	53° 53,397'
268	8° 47,009'	53° 53,412'
269	8° 47,071'	53° 53,415'
270	8° 47,158'	53° 53,421'
271	8° 47,267'	53° 53,430'
272	8° 47,354'	53° 53,433'
273	8° 47,428'	53° 53,442'
274	8° 47,509'	53° 53,461'
275	8° 47,608'	53° 53,474'
276	8° 47,675'	53° 53,478'
277	8° 47,796'	53° 53,481'
278	8° 47,884'	53° 53,483'
279	8° 47,954'	53° 53,493'
280	8° 48,013'	53° 53,505'
281	8° 48,075'	53° 53,523'
282	8° 48,124'	53° 53,535'
283	8° 48,197'	53° 53,538'
284	8° 48,284'	53° 53,538'
285	8° 48,367'	53° 53,542'
286	8° 48,438'	53° 53,543'
287	8° 48,474'	53° 53,542'
288	8° 48,554'	53° 53,545'
289	8° 48,613'	53° 53,548'
290	8° 48,688'	53° 53,550'
291	8° 48,775'	53° 53,546'
292	8° 48,893'	53° 53,531'
293	8° 48,987'	53° 53,515'
294	8° 49,064'	53° 53,501'
295	8° 49,153'	53° 53,484'
296	8° 49,260'	53° 53,470'
297	8° 49,326'	53° 53,468'
298	8° 49,399'	53° 53,465'
299	8° 49,472'	53° 53,464'
300	8° 49,552'	53° 53,454'
301	8° 49,653'	53° 53,442'
302	8° 49,741'	53° 53,419'
303	8° 49,784'	53° 53,406'
304	8° 49,890'	53° 53,375'
305	8° 49,942'	53° 53,366'
306	8° 50,017'	53° 53,355'
307	8° 50,107'	53° 53,338'
308	8° 50,172'	53° 53,318'
309	8° 50,287'	53° 53,308'
310	8° 50,382'	53° 53,302'
311	8° 50,449'	53° 53,306'
312	8° 50,553'	53° 53,314'
313	8° 50,617'	53° 53,316'
314	8° 50,684'	53° 53,313'
315	8° 50,776'	53° 53,302'

**3 Germany, Schleswig-Holstein**

No.	East	North
316	8° 50,831'	53° 53,298'
317	8° 50,914'	53° 53,288'
318	8° 50,994'	53° 53,278'
319	8° 51,087'	53° 53,269'
320	8° 51,167'	53° 53,263'
321	8° 51,271'	53° 53,253'
322	8° 51,350'	53° 53,236'
323	8° 51,433'	53° 53,218'
324	8° 51,484'	53° 53,209'
325	8° 51,584'	53° 53,184'
326	8° 51,659'	53° 53,164'
327	8° 51,753'	53° 53,137'
328	8° 51,831'	53° 53,119'
329	8° 51,910'	53° 53,105'
330	8° 51,976'	53° 53,085'
331	8° 52,042'	53° 53,066'
332	8° 52,133'	53° 53,035'
333	8° 52,201'	53° 52,992'
334	8° 52,241'	53° 52,963'
335	8° 52,273'	53° 52,942'
336	8° 52,317'	53° 52,921'
337	8° 52,412'	53° 52,884'
338	8° 52,478'	53° 52,852'
339	8° 52,557'	53° 52,821'
340	8° 52,646'	53° 52,792'
341	8° 52,711'	53° 52,767'
342	8° 52,792'	53° 52,737'
343	8° 52,868'	53° 52,716'
344	8° 52,987'	53° 52,670'
345	8° 53,078'	53° 52,645'
346	8° 53,161'	53° 52,623'
347	8° 53,276'	53° 52,591'
348	8° 53,366'	53° 52,564'
349	8° 53,482'	53° 52,524'
350	8° 53,544'	53° 52,498'
351	8° 53,660'	53° 52,459'
352	8° 53,736'	53° 52,440'
353	8° 53,813'	53° 52,410'
354	8° 53,901'	53° 52,377'
355	8° 53,937'	53° 52,364'
356	8° 54,071'	53° 52,327'
357	8° 54,156'	53° 52,311'
358	8° 54,231'	53° 52,283'
359	8° 54,333'	53° 52,256'
360	8° 54,430'	53° 52,233'
361	8° 54,506'	53° 52,207'
362	8° 54,587'	53° 52,182'
363	8° 54,629'	53° 52,162'
364	8° 54,719'	53° 52,142'
365	8° 54,787'	53° 52,144'
366	8° 54,923'	53° 52,111'
367	8° 55,032'	53° 52,091'
368	8° 55,127'	53° 52,067'
369	8° 55,256'	53° 52,034'

**3 Germany, Schleswig-Holstein**

No.	East	North
370	8° 55,373'	53° 52,008'
371	8° 55,476'	53° 51,989'
372	8° 55,543'	53° 52,011'
373	8° 55,599'	53° 52,035'
374	8° 55,641'	53° 52,062'

**4 Germany, Lower Saxony, eastern Elbe part**

No.	East	North
375	8° 41,200'	53° 53,533'
376	8° 39,550'	53° 54,917'
377	8° 32,150'	53° 56,167'

**5 Germany, Hamburg National park**

No.	East	North
378	8°30,25'	53°57,42'
379	8°26,31'	53°58,36'
380	8°21,93'	53°58,76'
381	8°18,90'	53°59,02'
382	8°13,17'	53°59,02'
383	8°12,77'	53°58,88'
384	8°17,43'	53°56,99'

**6 Germany, Lower Saxony, Wurster Küste**

No.	East	North
385	8° 11,533'	53° 54,900'
386	8° 11,533'	53° 53,200'
387	8° 11,533'	53° 46,417'
388	8° 20,150'	53° 42,333'
389	8° 23,583'	53° 40,683'
390	8° 27,683'	53° 38,133'
391	8° 30,683'	53° 36,300'

**7 Germany, Lower Saxony, Weser-Jade area**

No.	East	North
392	8° 32,883'	53° 32,317'
393	8° 33,317'	53° 32,400'
394	8° 28,667'	53° 36,750'
395	8° 20,617'	53° 41,183'
396	8° 14,433'	53° 43,317'
397	8° 09,917'	53° 45,483'
398	8° 07,950'	53° 46,967'
399	8° 05,583'	53° 45,933'
400	8° 05,583'	53° 43,717'
401	8° 09,050'	53° 40,217'
402	8° 11,817'	53° 33,283'
403	8° 13,600'	53° 31,217'
404	8° 09,950'	53° 30,717'
405	8° 08,717'	53° 30,650'

**8 Germany, Lower Saxony, Eastfrisia**

No.	East	North
406	8° 05,100'	53° 38,667'
407	8° 05,483'	53° 38,783'
408	8° 04,583'	53° 39,850'
409	8° 02,817'	53° 41,900'
410	8° 01,850'	53° 45,383'
411	8° 01,067'	53° 47,133'
412	7° 52,350'	53° 48,700'
413	7° 27,383'	53° 45,800'
414	7° 27,383'	53° 48,217'
415	7° 19,083'	53° 48,217'
416	7° 19,083'	53° 44,750'
417	7° 00,000'	53° 42,300'
418	7° 00,000'	53° 45,400'
419	7° 00,000'	53° 48,733'
420	6° 34,850'	53° 45,183'
421	6° 34,850'	53° 41,900'
422	6° 34,850'	53° 38,000'
423	6° 34,850'	53° 37,050'
424	6° 35,750'	53° 36,350'
425	6° 42,850'	53° 33,033'
426	6° 52,817'	53° 28,167'
427	6° 54,917'	53° 27,583'
428	6° 56,117'	53° 26,567'
429	6° 57,633'	53° 25,900'
430	6° 59,450'	53° 22,800'

**9 Germany, Lower Saxony, Dollard**

No.	East	North
431	7° 14,910'	53° 19,087'
432	7° 11,513'	53° 18,863'

## The Netherlands

Below are the co-ordinates representing the delimitation of the proposed PSSA for the Netherlands.

- Point 433 until 440 represent the eastern boundary, Ems Dollard, of the area (part 10).
- Point 441 until 453 represent the delimitation of the northern part of the area. It consists of the three nautical miles line from the baseline. Because this is a curved line, there are at least 1900 coordinates, but only some characterizing coordinates have been listed below. The map in annex 2 has been compiled on the basis of detailed information on the 3 nautical miles line (available from the *Dienst der Hydrografie*, the Hydrographical Service in the Hague, Netherlands) (part 11).
- Point 454 and 455 represent the western boundary of the area. It is the line from Den Helder towards the West, crossing the three nautical miles line (part 12).

### 10 The Netherlands, eastern boundary, Ems-Dollard

No.	East	North
433	7° 11,605'	53° 18,882'
434	7° 00,666'	53° 18,655'
435	6° 54,414'	53° 20,860'
436	6° 53,420'	53° 26,439'
437	6° 50,010'	53° 27,797'
438	6° 41,803'	53° 30,069'
439	6° 37,214'	53° 33,289'
440	6° 35,685'	53° 33,688'

### 11 The Netherlands, northern boundary

No.	East	North
441	6° 20,487'	53° 34,798'
442	6° 14,347'	53° 33,356'
443	6° 00,295'	53° 32,295'
444	5° 55,497'	53° 31,964'
445	5° 40,285'	53° 31,769'
446	5° 33,542'	53° 30,412'
447	5° 06,734'	53° 25,551'
448	5° 02,336'	53° 24,218'
449	5° 01,358'	53° 21,138'
450	4° 45,087'	53° 14,785'
451	4° 43,325'	53° 11,133'
452	4° 37,086'	53° 03,145'
453	4° 33,291'	52° 59,296'

### 12 The Netherlands, western boundary

No.	East	North
454	4° 43,056'	52° 56,841'
455	4° 35,221'	52° 56,564'



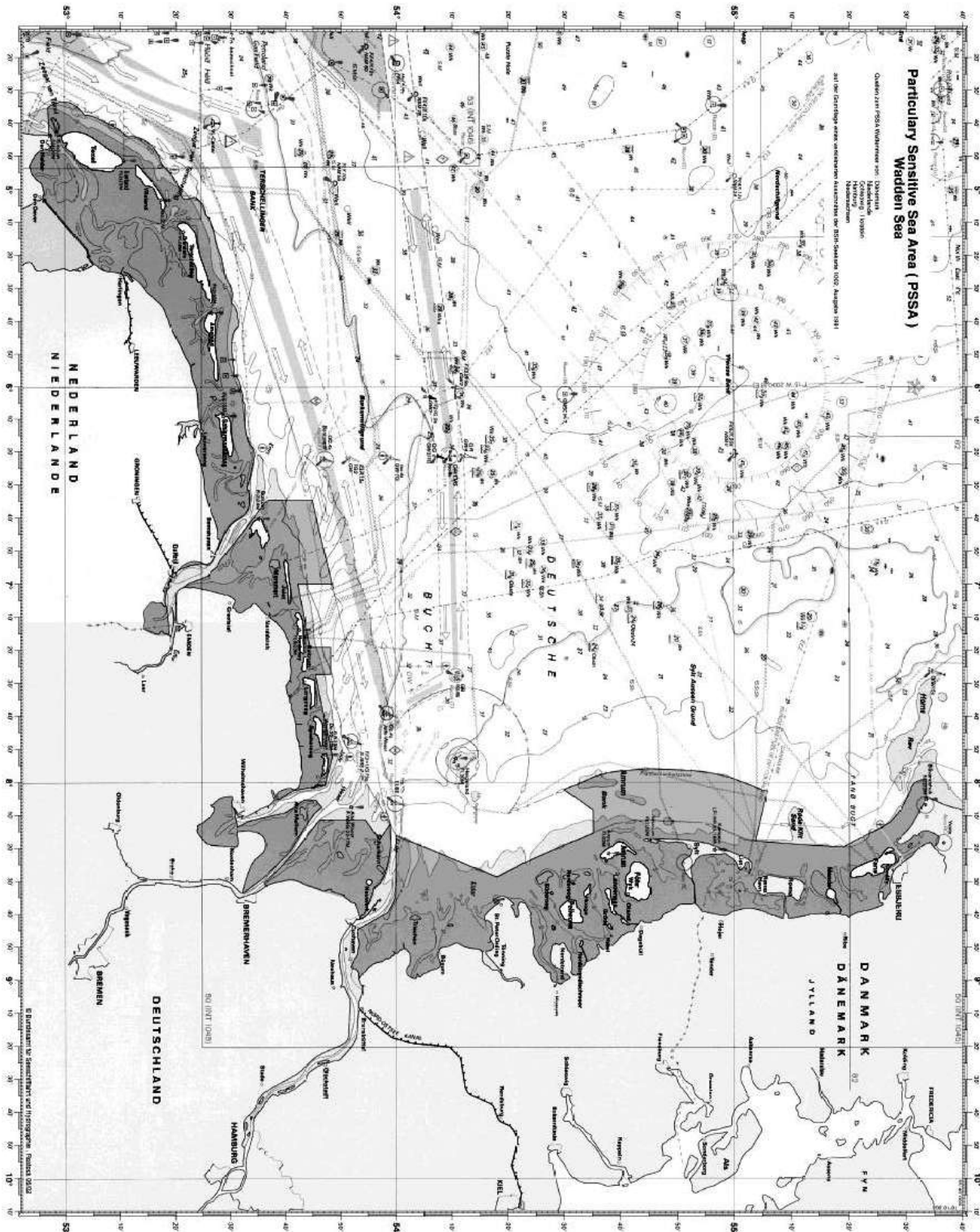
## ANNEX 2

**PSSA CHART**  
**PROPOSED PARTICULARLY SENSITIVE SEA AREA**

**WADDEN SEA BOUNDARY**

Reference: Nautical chart from Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, BSH, Germany.  
 Nautical chart 1002, Edition 1991

*[Coloured copies of the chart will be distributed at the meeting.]*



## ANNEX 3

**EXISTING MEASURES****Measures adopted by IMO and at the national and EC levels****I General measures****IMO measures**

The IMO has issued numerous conventions to improve maritime safety and prevent pollution from ships, for example the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 1972 (as amended by Resolutions A.464 (XII), A.626 (15), A.678 (16) and A.736 (18)), COLREGs and SOLAS V.

**EC measures**

Also the European Union has already issued numerous Directives corresponding to IMO measures, including e.g. directives on port State control, marine equipment, notification obligations, and on the management of ship generated waste and cargo residues. These are continually being updated and implemented into national legislation.

According to the EC Habitat Directive (Council Directive 92/43/EEC) and the EC Bird Directive (Council Directive 79/409/EEC) Member States shall list areas of Community Interest respectively Special Protection Areas. These areas constitute the Natura 2000 network. Basically, the Wadden Sea, until 3 sea miles offshore except for the main shipping routes, has been listed as habitat areas according to the Habitat Directive and as Special Protection Areas according to the Bird Directive.

**Other regional measures**

Radio navigational warnings contain information that directly affects safety of life at sea and the protection of the environment. They are issued by NAVTEX, MRCC's, VTS centers or other services.

Bilateral (NL & D) Local Rules and Traffic Regulations for the Ems estuary.

## NATIONAL MEASURES

Denmark	Germany	Netherlands
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Ministerial order on transfer of bunkers in the Danish territorial sea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Regulations on the navigation of Federal waterways in national parks in the North Sea area.</b></li> <li>◆ Navigable Waterways Ordinance</li> <li>◆ VTS available in certain areas.</li> <li>◆ <b>Pilotage services and Deep Sea Pilotage Services available for various ports and areas.</b></li> <li>◆ Modern aids to navigation (AIS, GPS, buoyage, lighthouses).</li> <li>◆ SAR and MRCC services available.</li> <li>◆ Emergency towing capacity available.</li> <li>◆ Deep Sea Pilotage Services available.</li> <li>◆ Agreement with private companies on keeping helicopter capacity in reserve to permit action to be taken swiftly in the case of emergencies and accidents at sea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Additional Local Rules and Regulations (BPR, “Scheepvaartreglement Territoriale Zee” (STZ)).</b></li> <li>◆ VTS available in certain areas.</li> <li>◆ Pilotage services available for various ports.</li> <li>◆ Communication facilities available.</li> <li>◆ Differential GPS available.</li> <li>◆ Buoyage available in entire area.</li> <li>◆ Lighthouses available on all major islands and along the mainland coastline.</li> <li>◆ SAR services available.</li> <li>◆ Salvage tugs available. Powerful salvage tug (m.s. “WAKER”) stand-by.</li> <li>◆ Deep Sea Pilotage Services available.</li> <li>◆ Numerous RACONs are available on (offshore) platforms and buoys.</li> </ul>

## II Collision avoidance, navigation, routing measures

### IMO measures

IMO routing schemes are in place in the North Sea to simplify traffic flows to reduce the collision hazard and to keep ships carrying certain dangerous or polluting goods away from the Wadden Sea coast. Traffic Separation Schemes in the concerned area adopted by the IMO are:

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| - At West Hinder            | - Off Brown Ridge                                     |
| - Off Botney Ground         | - West Friesland                                      |
| - East Friesland            | - Off Friesland                                       |
| - North Hinder              | - Off Vlieland, Vlieland North and Friesland Junction |
| - Off Texel                 | - In the approaches to Hook of Holland                |
| - Jade Approach             | - German Bight Western Approach                       |
| - Terschelling-German Bight | - In the approaches to river Elbe                     |

The Deep-Water Route and Traffic Separation Scheme (TSS) from North Hinder to the German Bight via the Frisian Junction, is mandatory for the following classes of ships:

- ◆ Tankers of 10,000 GT + carrying oils as defined under Annex 1 of MARPOL 73/78;
- ◆ Ships of 5,000 GT+ carrying noxious liquid substances in bulk categories A or B of Annex II of MARPOL 73/78;
- ◆ Ships of 10,000 GT+ carrying noxious liquid substances in bulk categories C or D of Annex II of MARPOL 73/78; and
- ◆ Ships of 10,000 GT + carrying liquefied gases in bulk.

### EC measures

Reference to paragraph V.

### Other regional measures

None.

### National measures

None.

## III Pilotage, port entry and departure

## IMO measures

Ships using the mandatory route for tankers from the North Hinder to the German Bight are recommended to use adequately qualified deep-sea pilots in the North Sea.

## EC measures

*European Directive 93/75/EEC requires the Master and Operator of vessels carrying dangerous or polluting goods to report cargo details entering or leaving EC ports.*

*Dangerous goods are defined in:*

- ◆ *The International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code*
- ◆ *The International Gas Carrier (IGC) Code*
- ◆ *The International Bulk Carrier (IBC) Code*

*Polluting goods are defined in MARPOL Annexes I, II & III.*

European Directive 95/21/EEC (Port State Control)

## Other regional measures

None.

## NATIONAL MEASURES

<b>Denmark</b>	<b>Germany</b>	<b>Netherlands</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Pilotage is compulsory for the following:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Loaded oil tankers &gt;1500 DWT;</li> <li>- Loaded chemical tankers carrying dangerous liquid chemicals covered by the IMO Chemical Code;</li> <li>- Gas carriers;</li> <li>- Vessels carrying radioactive cargoes;</li> <li>- Towing vessels of 150GRT+ navigating in dredged channels or marked navigation channels, into or past harbours or pilot stations (excluding harbour maneuvers); and</li> <li>- Tankers with uncleaned tanks not secured by inert gas.</li> </ul> </li>   <li>◆ Ships sailing to and from Danish ports shall comply with the rules laid down in the "Den danske havnelods" (The Danish Harbor Pilot book).</li>   <li>◆ Tankers have to take a pilot when entering certain ports, terminals etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Compulsory district pilotage for:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vessels with a length of 90 m or a breadth of 13 m and more</li> <li>- Tankers carrying gas/chemicals/petroleum/petroleum products in bulk, or unloaded tankers if not cleaned, degassed or completely inerted</li> </ul> </li>   <li>◆ Additional shore based pilotage:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- if visibility is reduced</li> <li>- if pilot cutter is in a sheltered position</li> <li>- if light buoys are withdrawn due to ice</li> <li>- if requested by the master</li> <li>- if ordered by the VTS-authority</li> </ul> </li>   <li>◆ Voluntary Deep sea pilotage available</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Radar surveillance at Den Helder, Terschelling and Schiermonnikoog (for port entry and departure and Wadden Sea traffic only).</li>   <li>◆ Harbour pilotage is compulsory for ships over 60m in length and for all vessels carrying oil, gas or chemicals. Voluntary deep-sea pilotage is available for ships required to use the North Hinder-German Bight mandatory route for tankers. Communications are normally carried out via VHF radio and ships are required to maintain a listening watch on VHF. Radar assistance is available on request in some ports. Pilotage is compulsory for Harlingen and other ports in the Wadden Sea.</li> </ul>

## IV Vessel traffic services (VTS)

## IMO measures

None.

## EC measures

None.

## Other regional measures

None.

## NATIONAL MEASURES

<b>Denmark</b>	<b>Germany</b>	<b>Netherlands</b>
No VTS arrangement in the area.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ VTS with permanent radar surveillance in following districts:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- VTS German Bight</li> <li>- VTS Ems</li> <li>- VTS Jade</li> <li>- VTS Weser</li> <li>- VTS Elbe</li> </ul> </li> <li>◆ Services offered:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Information Service</li> <li>- Navigational Assistance Service</li> <li>- Traffic Organisation Service</li> </ul> </li> <li>◆ Mandatory for all vessels exceeding 50 m. of length (river Ems 40 m) and all vessels carrying certain dangerous goods</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ VTS Den Helder: All vessels equipped with VHF are requested to participate in this system. Vessels within the area should report when entering and leaving the VTS area. Traffic surveillance is provided;</li> <li>◆ VTS Terschelling: Reporting is mandatory for all vessels entering or leaving the VTS area;</li> <li>◆ Wadden Sea Central Reporting Station: Is responsible for co-ordinating the relevant maritime authorities with regard to all incidents within the Wadden Sea area;</li> <li>◆ VTS Schiermannikoog: Provides radar surveillance services for the Terschelling-German Bight TSS with range up to 48 miles; and</li> <li>◆ VTS Delfzijl: VTS is mandatory for all vessels, which includes an information service.</li> </ul>

## **V Environmental protection measures intended to reduce or combat pollution**

### **IMO measures**

Denmark, Germany and the Netherlands are Parties to MARPOL 73/78.

The designation of the North Sea and its coastal waters west of Great Britain and Ireland (North West European Waters) as a Special Area under MARPOL Annex I. This was implemented on a national level and entered into force in all three concerned countries.

The designation of the North Sea as a special area under MARPOL Annex V. Annex V entered into force in all three States concerned.

The designation of the North Sea as a Sox Emission Control Area under Annex VI of MARPOL 73/78 (not yet in force).

The 1990 London International Convention on Pollution Preparedness, Response and Co-operation (OPRC) promotes international co-operation in the event of a major oil pollution threat between all North Sea countries. The OPRC-HNS Protocol (not yet in force) establishes a framework for international co-operation in the event of incidents involving hazardous and noxious substances.

### **EC measures**

Council Directive 93/75/ECC of 13 September 1993 concerning minimum requirements for vessels bound for or leaving Community ports and carrying dangerous or polluting goods (known as the HAZMAT Directive) has been in force since 1995.

The EC Directive 2000/59/EEC on port reception facilities for ship-generated waste and cargo residues, which entered into force in 2000, should be implemented by the concerned States by the end of 2002. It is the aim of the Directive to reduce the discharges of ship-generated waste and cargo residue into the sea, especially discharges, from ships using ports in the Community, by improving the availability and use of port reception facilities for ship-generated waste and cargo residues.

The EC Directive 1999/32/EC relating to a reduction in the sulphur content of certain liquid fuels.

As a follow up to the Erika incident, two other packages of measures are in the legislative procedure. Package 'Erika I' is completed and contains the following elements:

- further development of Port State Control;
- strengthening of provisions for and the control of Classification Societies;
- initiative for early phasing out of single hull tankers, mentioned in paragraph 8 above and being implemented in the EU by a regulation.

The proposals concerning package 'Erika II', passed on to the Council on 8 December 2000, consist of the following elements:

- setting up a common monitoring and information system for maritime traffic, which will in due course replace EC-directive 93/75/EEC;



- initiative for an additional compensation fund for damage by oil pollution;
- establishment of the European Maritime Safety Agency (EMSA).

### Other regional measures

Bonn Agreement: basic agreement for co-operation in dealing with Pollution of the North Sea by Oil and other Harmful Substances. Close co-operation between B, DK, F, D, NL, N, S and UK. Zones of responsibility are established under the Bonn Agreement, for co-operation in terms of aerial surveillance and dealing with pollution of the North Sea by oil and other harmful substances.

Joint Maritime Contingency Plans on Combating Oil and Other Harmful Substances agreed between D and DK resp. NL (DANGER- resp. NETHGER-Plans), concerning bilateral co-operation especially in defined exterior and quick Response Zones.

Bilateral Administrative Agreements between D and DK resp. NL on co-operation in the field of aerial surveillance (coordination of flight times and corridors, joint flights, mutual assistance by aircraft of the other party).

Bilateral arrangements also apply between the Wadden Sea states in terms of Joint Maritime Contingency Plans.

D-NL-Memorandum of Understanding on Mutual Support in the Field of North Sea Emergency Towing Capacity (March 2000): mutual assistance by emergency towing vessels in an area between the outer limitation of the VTS-schemes and the coastline, incl. approaches to the seaports.

### National measures

There are lots of different national measures regarding preventing and combating marine pollution.

## **Annex 15**

**Act of 25 May 1998, relating to the adaptation  
of the Dutch legislation on the conservation  
of nature and landscape (Nature Conservation Act 1998)**



---

# Act of 25 May 1998, relating to the adaptation of the Dutch legislation on the conservation of nature and landscape (Nature Conservation Act 1998)

---

We Beatrix, by the grace of God, Queen of the Netherlands, Princess of Orange-Nassau, etc. etc. etc. Greetings to all who shall see or hear these presents! Be it known:

Whereas We have considered that the need exists to adapt the Dutch legislation on the conservation of nature and landscape and that a legal basis is needed for granting subsidies to promote and support the policy on nature and landscape and payments for voluntary adapting farm management in specifically designated areas to contribute to the management of nature and landscape.

We therefore, having heard the Council of State, and in consultation with the States General, have approved and decreed as We hereby approve and decree:

## Chapter I Definitions

### Section 1

For the purposes of this Act and provisions laid down pursuant to this act:

- a. Our Minister: Our Minister of Agriculture, Nature and Food Quality;
- b. structure plan: structure plan as referred to in Section 9;
- c. nature reserve: land or water, or a combination of land and water, that is of public interest for its natural beauty or particular scientific interest;
- d. owner: the party registered as owner in the land register, on the understanding that if the land is subject to hereditary lease, or perpetual lease the owner shall be the hereditary leaseholder or the perpetual leaseholder, and that if the land is subject to hereditary lease for a specified period of time, a right of usufruct or a right of superficies, the hereditary leaseholder, the holder of the right of usufruct, or holder of the right of superficies registered in the land register shall also be understood to be the owner, provided that legal ownership is not held by a party other than the party registered in the land register;
- e. user: the party which, by virtue of having a legal relationship other than that stated, makes use of the land;
- f. area of scenic value, an expanse of land composed of undeveloped land, or cultivated and undeveloped land, the appearance of which, because of its structures, patterns, elements or otherwise, is of public interest for its historic and landscape value;
- g. Directive (EEC) no. 79/409: Council Directive (EEC) no. 79/409 of 2 April 1979 on the conservation of wild birds (OJEC L 103);
- h. Directive (EEG) no. 92/43: Council Directive (EEC) no. 92/43 of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild flora and fauna (OJEC L 206);
- i. priority species: a species indicated as such in Annex II to Directive (EEC) no. 92/43;
- j. priority natural habitat type: a natural habitat type indicated as such in Annex I to Directive (EEC) no. 92/43;
- k. initiative taker: the party that takes the initiative for a plan, project or other action as referred to in the first paragraph of Section 19d;
- l. conservation objective: objective or objectives as referred to in the second paragraph of Section 10a;
- m. Natura 2000: European ecological network comprising special areas of conservation as referred to in Directive (EEC) no. 79/409 and Directive (EEC) no. 92/43;
- n. existing use: an activity for which an annual permit may or may not be required that existed at the time the area was designated a protected nature reserve to implement Directive (EEC) no. 79/409 and Directive (EEC) no. 92/43, and has since been carried out uninterruptedly.

## Section 2

1. Unless otherwise indicated, Provincial Executives shall mean the Provincial Executives of the province in which the areas as referred to in Section 10a, or nature reserves or areas of scenic value, or protected nature reserves or protected areas of scenic value are situated entirely or for the main part.
2. Provincial Executives shall not designate areas of scenic value partially situated in another province unless agreed with the Provincial Executives from the other provinces.
3. Provincial Executives shall not decide on applications for the permits referred to in Section 16, or on the issue of the declaration referred to in the first paragraph of Section 8.39b of the Environmental Management Act, nor shall they adopt a management plan as referred to in Section 17, unless agreed with the Provincial Executives of the other provinces in which the protected nature reserve is partially situated.
4. Provincial Executives shall not adopt the management plan referred to in Section 19a unless agreed with the Provincial Executives of the other provinces in which the area, designated under Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12, third paragraph, is partially situated.
5. Provincial Executives shall not decide on applications for the permits referred to in Section 19d (1) unless agreed with the Provincial Executives of the other provinces in which the which the area, designated under Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12, third paragraph, is partially situated, in so far as the permit relates to these parts.

## Chapter II. Nature policy plan

### Section 3

In this chapter Our Ministers shall mean: Our Minister together with Our Minister of Public Housing, Spatial Planning and the Environment and Our Minister of Transport, Public Works and Water Management, in so far as matters are concerned that fall within their competence.

### Section 4

Our Ministers shall adopt a nature policy plan at least once every eight years, which with a view to the sustainable conservation, restoration and development of natural and landscape values in the short, medium and long term, shall provide a basis for government decisions.

### Section 5

1. The nature policy plan shall at least define the main planks of policy on:
  - a. general nature and landscape values;
  - b. protection of those areas and area categories indicated in the plan which are considered to have special nature and landscape values;
  - c. the plant and animal species indicated in the plan to which special attention shall be devoted;
  - d. information and research regarding nature and landscape;
  - e. international developments in nature policy.
2. The nature policy plan shall provide an indication of:
  - a. the manner and measures by which the main planks of policy shall be implemented over the next eight-year period;
  - b. a reasonable estimate of the financial and economic consequences of the policy to be followed.

**Section 6**

1. In the plan Our Ministers shall also indicate the extent to which the proposed policy on nature and landscape is in line with or shall lead to amendments in national environmental policy and water management policy, and the extent to which and the time frame within which they intend to review the national environmental plan, as referred to in Section 4.3 of the Environmental Management Act and the National Policy Document on Water Management, referred to in the first paragraph of Section 3 of the Water Management Act.
2. The current nature policy plan shall also be taken into account when adopting government policy in areas other than those set out in the first paragraph, in so far as they affect the sustainable conservation, restoration and development of nature and landscape values.

**Section 7**

1. When preparing the nature policy plan Our Ministers shall involve those administrative bodies, institutions and organisations which they consider to be most concerned with the matters to be addressed. Provincial Executives shall always be involved.
2. Preparations for the nature policy plan Section 3.4 of the General Administrative Law Act shall apply. Anyone may put forward their views.

**Section 8**

1. The plan has a duration of eight years after it is adopted, unless a new plan is adopted in that period.
2. After the first four years of the plan's duration have elapsed, Our Ministers may, with due observance of Section 7, amend the plan after an assessment of the experiences over this period.
3. Our Ministers shall present the plan and any amendments made to the plan to the States-General and the Provincial Executives.
4. Our Minister shall announce the adoption of the plan and any amendments made to it in the Official Gazette, and shall indicate how to obtain the contents of the plan or the amendments made to it.

**Section 9**

There shall be a structure plan that provides an insight into the spatial planning aspects of the government's nature and landscape policy. The structure plan shall be the plan referred to in Section 2a of the Spatial Planning Act.

**Section 9a**

1. The National Institute for Public Health and the Environment (hereinafter referred to by its Dutch abbreviation: RIVM) shall submit a scientific report to Our Minister once every four years, describing the state of nature, forest and landscape, and the most likely and possible other future developments for a period indicated by Our Minister.
2. RIVM shall submit a scientific report to Our Minister on an annual basis, which partly in the light of developments described in earlier reports, shall describe the state of policy implementation, the progress made and any new developments. Should an unforeseen circumstance arise that may have important long-term consequences for the development of nature, forest and landscape, RIVM will describe the possible consequences in a separate report, at the request of Our Minister.

**Section 9b**

1. Our Minister shall, together with Our Ministers of Public Housing, Spatial Planning and the Environment, of Transport, Public Works and Water Management, and of Economic Affairs – in so far as they are concerned – appoint the government bodies that RIVM shall engage in the preparation of the reports referred to in Section 9a.
2. Our Minister may, together with Our Ministers of Public Housing, Spatial Planning and the Environment, of Transport, Public Works and Water Management, and of Economic Affairs – in so far as they are concerned – establish rules governing the manner in which the said appointed government bodies are engaged in the preparation of the reports.
3. RIVM and the said appointed government bodies shall provide each other when asked with all the information and details at their disposal which may be necessary for the preparation of the reports referred to in the first and second paragraphs of Section 9a. .

**Section 9c**

1. Our Minister may give instructions on the expected developments that the descriptions in the report as set out in the first paragraph of Section 9a, are to be based on as well as the other matters that must be described therein.
2. Subject to the second paragraph of Section 9a and the first paragraph of this Section, Our Ministers shall not instruct RIVM and the said appointed government bodies on the content of the reports.

**Section 9d**

1. Our Minister shall submit the report referred to in the first paragraph of Section 9a to the States-General.
2. Our Minister shall also submit the report referred to in the second paragraph of Section 9a to the States-General at the same time as the budget.
3. The RIVM shall ensure that the reports are made available to the public.

**Chapter III. Protected areas****Title 1. The designation of areas****Section 10**

1. On the basis of the structure plan Our Minister may, by decree, designate a nature area as protected nature reserve. This designation shall be accompanied by a map indicating the protected nature reserve and an explanation.
2. If the nature reserve or part of it, is managed by one of Our other Ministers, Our Minister shall not take the decision referred to in the first paragraph, unless it is agreed with that other Minister.
3. If in cases other than the one referred to in the second paragraph one of Our other Ministers is legally authorised to take decisions regarding the protected nature reserve, consultation shall take place with that other Minister before the decision referred to in the first paragraph is taken.

**Section 10a**

1. Our Minister shall, by decree, designate areas to implement directive 79/409/EEC and directive 92/43/EEC.
2. The decision referred to in the first paragraph shall incorporate the conservation objective for this area. This conservation objective shall at least include:
  - a. the objectives for the conservation of the area's habitats insofar as required under directive 79/409/EEC, or

- b. the objectives for the conservation of the natural habitats or populations of the plant and animal species living in the wild insofar as required under directive 92/43/EEC.
3. The conservation objective referred to in the second paragraph may also include objectives covering the conservation, restoration and development of areas of natural beauty or particular scientific interest other than those required under the directives referred to in the second paragraph.
4. The decision referred to in the first paragraph shall be accompanied by a map with a precise delineation of the designated area and an explanation.
5. Section 10, second and third paragraph, shall apply *mutatis mutandis*.

### Section 11

1. Preparations for the decision referred to in Sections 10 (1) and 10a (1) shall be subject to Section 3.4 of the General Administrative Law Act, on the understanding that it is applied by the Provincial Executives.
2. Anyone may put forward their views.
3. Within four months of the expiry of the term laid down in section 3.16 (1) of the General Administrative Law Act, the Provincial Executives shall send to Our Minister the views put forward by the public accompanied by their own considerations. At the request of the Provincial Executives Our Minister may extend the term referred to in the first sentence by eight weeks.

### Section 12

1. In case of urgent necessity Our Minister may, by decree, provisionally designate an area for which the decision referred to under Section 11 is being prepared, as protected nature reserve before the procedure referred to in Sections 11 and 13 has been completed.
2. The decision for provisional designation shall become redundant as soon as the definitive decision is taken with due observance of Sections 11 and 13, but always a year after the draft decision has been made available for public inspection in accordance with Section 11.
3. Paragraphs 1 and 2 shall apply *mutatis mutandis* to the areas referred to in Section 10a (1) on the understanding that the phrase in the second paragraph starting with 'but always ... and ending with Section 11' does not apply.

### Section 13

Within a year from the date the draft decision for the designation of an area as nature reserve has been made available for public inspection, Our Minister shall decide on the designation as nature reserve but not before he has received the considerations referred to in Section 11(2) or the terms referred to in that Section have expired.

### Section 14

1. The decision to provisionally designate a nature area as nature reserve referred to in Section 12 shall be made known to the area's owners and mortgagee.
2. Our Minister shall publish the decision to provisionally designate a nature area as nature reserve referred to in Section 12 in the Official Gazette.
3. If Our Minister does not take the decision to designate a nature area as nature reserve he shall make this known and shall notify this in accordance with paragraphs 1 and 2 and Sections 3:42 and 3:43 of the General Administrative Law Act.
4. Paragraphs 1, 2 and 3 shall apply *mutatis mutandis* to the decisions referred to in Section 10a (1).

### Section 15

1. Our Minister may, by decree, change or withdraw, fully or in part, the decision to designate an area as nature reserve. The decision shall be accompanied by an explanation and in the case of a partial change or withdrawal a map indicating the area concerned.
2. In such cases section 10, paragraphs 2 and 3, and Sections 11 through 14 shall apply
3. Paragraphs 1 and 2 shall apply *mutatis mutandis* to the decisions referred to in Section 10a (1).



## Section 15a

1. Areas that are designated under Section 10a(1) or areas that are considered for designation pursuant to Section 12(3) may not be designated as nature reserve pursuant to Section 10(1).
2. The decree designating an area as protected nature reserve pursuant to Section 10 (1) shall become redundant from the date the area is part of or insofar as it is part of the designated area referred to in Section 10a(1).
3. If on the application of the second paragraph the decree designating an area as protected nature reserve has fully or partially become redundant, the conservation objective for the area designated pursuant to Section 10a(1) shall also apply to the objectives covering the conservation, restoration and development of areas of natural beauty or particular scientific interest as provided for in the redundant decision.

## Title 2. Legal consequences

### § 1. Legal consequences for protected nature reserves

#### Section 16

1. In protected nature reserves it is prohibited, without a permit issued by the Provincial Executives or by Our Minister for the activities referred to in paragraph six, to carry out, have carried out or tolerate activities that may damage the area's natural beauty, scientific interest, or wildlife, or activities that may deface the area or violate the conditions or restrictions laid down in the permit.
2. Damaging activities always include activities that will damage the area's essential characteristics referred to in the decision to designate the area as protected nature reserve.
3. Insofar as the permit referred to in the first paragraph concerns carrying out, having carried out or tolerating activities that may have significant consequences for the area's natural beauty, scientific interest, or wildlife, it shall not be issued unless there is the certainty that those activities do not compromise the area's natural characteristics or unless an overriding public interest is at stake.
4. The prohibition referred to in the first paragraph shall also apply to such activities as referred to in that paragraph that may be carried out outside the protected nature reserve and are mentioned in the decision to designate the area as protected nature reserve referred to in Section 10, or in the decision for provisional designation referred to in Section 12. The activities allowed under the said permit may be subject to restrictions and exceptions regarding the time, the conditions, the objectives or the persons designated to carry them out.
5. This Section shall not apply to the activities laid down in the site management plan referred to in Section 17.
6. The activities referred to in the first paragraph for which a permit from Our Minister is required may be designated by order in council.
7. The order in council pursuant to paragraph 6 shall not enter into force until eight weeks after the date of issue of the Official Gazette in which it is published. The Senate and the House of Representatives of the States General shall be informed immediately of its publication.

#### Section 17

1. Provincial Executives may in agreement with the owner or user draw up a management plan for the whole or part of the protected nature reserve to ensure the conservation, restoration and development of its areas of natural beauty or particular scientific interest.
2. Management plans shall include a subsidy payment to be paid by the Provincial Executives to meet the costs and burdens ensuing from the implementation of the management plan that cannot reasonably be expected to be borne, or borne fully, by the owner and user.
3. Provincial Executives shall bring the plan to the notice of Our Minister and the Municipal Executives of the municipalities where the protected nature reserve or the part of it covered by the management plan is situated.
4. The owner and user shall, each within the scope of their entitlement, ensure compliance with the management plan.

#### Section 17a [Defunct as of 20-09-2000]

**Section 17b** [Defunct as of 20-09-2000]

**Section 17c** [Defunct as of 20-09-2000]

**Section 17d** [Defunct as of 20-09-2000]

## **Section 18**

1. The management plans referred to in Section 17 shall be drawn up for a maximum period of six years.
2. Management plans shall by operation of a law be extended by a period equal to that which previously expired under the management plan that was drawn up.
3. Management plans shall not be extended by operation of a law when the Provincial Executives, the owner or user, four weeks before the current management plan expires, has given written notification that extension of the management plan is not desired.
4. Provincial Executives may only give notification if:
  - a. owners or users have not complied with the requirements laid down in the management plan in the appropriate manner over the previous period;
  - b. unmodified extension of the management plan might result in management that in their judgement would not sufficiently ensure the conservation, restoration and development of areas of natural beauty or particular scientific interest of the protected nature reserve;
  - c. there is a another, serious reason not to decide to extend the management plan period.

## **Section 19**

1. Provincial Executives may in agreement with the owners or users modify an adopted management plan.
2. Section 17, third paragraph, shall apply *mutatis mutandis*.

## **§ 2. Legal consequences for areas implementing European requirements**

### **Section 19a**

1. After consultation with the owners, users or other stakeholders, Provincial Executives shall adopt management plans for areas designated under Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12, third paragraph, which, with due observance of the conservation objective, describes the conservation measures to be taken and the manner thereof.
2. Management plans referred to in the first paragraph shall be drawn up for a maximum period of six years. Management plans may always be extended for a period of equal length.
3. A management plan shall at least include:
  - a. a description of the envisaged results with a view to the conservation or restoration of natural habitats or populations of the plant and animal species living in the wild in a favourable conservation status in the designated area in conjunction with the area's existing uses;
  - b. a survey of the measures for the period covered by the plan with a view to the envisaged results referred to under a.
4. Preparations for management plans referred to in the first paragraph shall be subject to the procedure provided for by section 3.4 of the General Administrative Law Act.
5. Management plans shall be adopted only after consultation with municipal authorities and water boards in the area covered by the management plan.
6. Management plans referred to in the first paragraph shall be adopted for the first time within three years after the date the decision referred to in Section 10a, first paragraph, was taken.

### **Section 19b**

1. By way of derogation from the provision laid down in Section 19a management plans referred to in that Section for areas designated under Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12, third paragraph, that are entirely or in part managed by or for Our Minister or one of Our other Ministers shall, for the whole or the relevant part be adopted by Our Minister or by one of Our other Ministers in agreement with Our Minister and, where necessary after consultation with the owners, users and other stakeholders involved.

2. Management plans referred to in the first paragraph may be part of other plans aimed at the management of the areas referred to in the first paragraph whether or not these were adopted under a legal requirement .
3. Management plans shall be adopted only after consultation with provincial and municipal authorities and water boards in the area covered by the management plan.
4. Section 19a, paragraphs two, three, four and six shall apply *mutatis mutandis*

### **Section 19c**

Defunct

### **Section 19d**

1. In protected nature reserves it is prohibited, without a permit or in violation of the conditions or restrictions laid down in the permit issued by the Provincial Executives or by Our Minister for the activities referred to in paragraph three, to carry out or realise projects or other activities that in view of the area's conservation objective may have an adverse effect on the quality of the natural habitats and the habitats of species in areas designated under Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12, third paragraph, or disturb the species for which the area was designated. Such projects or other activities always include projects or activities that will damage the area's essential characteristics.
2. The prohibition referred to in the first paragraph shall not apply to the realisation of projects or activities in accordance with the area's management plan referred to in Sections 19a or 19b.
3. The projects or other activities referred to in the first paragraph for which a permit from Our Minister is required may be designated by order in council.
4. The order in council pursuant to paragraph 3 shall not be put forward until four weeks after the proposal is presented to the Senate and the House of Representatives of the States General.

### **Section 19e**

On issuing the permit referred to in Section 19d, first paragraph, Provincial Executives shall take into account

- a. the consequences of a project or other activity the permit relates to in view of the conservation objective of areas designated under Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12, third paragraph, and
- b. the management plan adopted under Section 19a or Section 19b.

### **Section 19f**

1. The consequences of applications for the permit referred to in Section 19d, first paragraph, for new projects or other activities decided by Provincial Executives, which are not directly related to or necessary for the management of areas designated under Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12, third paragraph, but which in themselves or in combination with other projects or activities may have significant consequences for the areas in question shall be assessed appropriately with due observance of the area's conservation objective by the initiative taker prior to their submission to Provincial Executives.
2. The appropriate assessment concerning decisions on applications for the permit referred to in Section 19d, first paragraph, may be part of the EIA required for the said projects or activities.
3. The requirement for an appropriate assessment in preparations for the decision referred to in the first paragraph shall not apply when the person carrying out the said projects or activities does so to repeat or continue projects or activities for which appropriate assessments had already been made provided that new assessments are not likely to yield new insights into the significant consequences of the projects or activities.

### **Section 19g**

1. The permit referred to in Section 19d, first paragraph, shall be issued only after the Provincial Executives have ascertained from the appropriate assessment referred to in section 19f, that the natural characteristics of the area involved will not be compromised.
2. By way of derogation from the first paragraph, Provincial Executives may, in the absence of alternative solutions, issue the permit referred to in Section 19d, first paragraph, for projects or activities in areas designated under Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12, third paragraph, which do not support priority types of natural

habitat or priority species, to realise the said projects or carry out the said activities only if there are reasons of overriding public interest, including those of an economic or social nature.

3. By way of derogation from the first paragraph, Provincial Executives may, in the absence of alternative solutions, issue the permit referred to in Section 19d, first paragraph, for projects or activities in areas designated under Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12, third paragraph, which do support priority types of natural habitat or priority species, to realise the said projects or carry out the said activities only:

- a. On the basis of arguments related to public health, public safety, or because of patently favourable effects on the environment.
  - b. For other reasons of overriding public interest after advice from the European Commission.
4. Our Minister shall request the advice referred to in paragraph three (b).

#### **Section 19h**

1. If the permit referred to in Section 19d, first paragraph, is issued for reasons of overriding public interest for projects or activities of which it has not been established with any certainty that they do not compromise the natural characteristics of areas designated under Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12, third paragraph, Provincial Executives shall always attach to the permit the requirement to take compensatory measures.

2. Provincial Executives shall always give the initiative taker the opportunity to make proposals for compensatory measures first, in good time.

3. Proposals for compensatory measures shall always include the manner in which these measures are to be taken and a time schedule.

4. Where compensatory measures are prescribed with a view to the objectives referred to in Section 10a(2) under b and c, the envisaged result of these measures must have been achieved at the moment when the significant consequences referred to in Section 19f, first paragraph, become apparent, unless it can be demonstrated that this concurrence is not necessary to safeguard the area's contribution to Natura 2000.

5. By order in council Our Minister may, in agreement with Our other Ministers who are also involved, set further requirements with regards to compensatory measures.

#### **Section 19i**

Where Our Minister is authorised to decide on the application of a permit referred to in Section 19d, first paragraph, Sections 19e, 19f, 19g and 19h shall apply *mutatis mutandis*.

#### **Section 19j**

1. Decisions for the adoption of plans that in view of the area's conservation objective may have an adverse effect on the quality of the natural habitats and the habitats of species in areas designated under Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12, third paragraph, or disturb the species for which the area was designated requires approval of Our Minister. A plan prepared by one of Our other Ministers shall be adopted in agreement with Our Minister.

2. By way of derogation from the first paragraph decisions for the adoption of plans drawn up by municipal authorities and water boards shall be approved by Provincial Executives.

3. Sections 19e, 19f, 19g and 19h shall apply *mutatis mutandis* to the decisions for the adoption of plans referred to in the first paragraph, irrespective of the restrictions in the legal provision on which it is based.

4. By way of derogation from the first paragraph, the plans referred to in Section 19a shall not require approval from Our Minister.

#### **Section 19k**

1. Provincial Executives shall notify Our Minister of the projects and activities referred to in the first paragraph of Section 19f, and of the plans referred to in the second paragraph of Section 19j and send Our Minister a copy of the permits referred to in the first paragraph of Section 19d, and the decisions of approval referred to in the second paragraph of Section 19j, taken under Section 19g. They shall also notify Our Minister of the compensatory measures referred to in Section 19h.

2. Our Minister shall notify the Commission of the European Communities of the compensatory measures referred to in the first paragraph.

### **Section 19ka**

1. If, for the realisation of a project or activities, in addition to the permit referred to in the first paragraph of Section 19d, other decisions need to be taken, the administrative body to which the initiative taker has submitted the relevant application shall see to it that he is informed of those other decisions which the administrative body may reasonably assume are necessary.
2. The initiative taker may request in writing one of the administrative bodies to coordinate the decision-making process.
3. The administrative bodies involved may also ex officio decide to coordinate the decision-making process. If this is the case, the initiative taker shall be informed.
4. If the request referred to in the second paragraph has been submitted or if coordination of the decision-making process has been decided on, the administrative bodies involved shall appoint a coordinating body from their midst. In the absence of such a coordinating body the administrative body itself shall be the deciding authority.
5. The coordinating administrative body shall work towards an effective and coherent decision-making process. The other administrative bodies involved shall cooperate with them to make the decision-making process a success.

### **§ 3. Other legal consequences**

#### **Section 19I**

1. All shall take sufficient care for the conservation of areas designated under Section 10, first paragraph or Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12.
2. The care, referred to in the first paragraph implies that any one who knows or may reasonable be expected to know that, in the light of the area's conservation objective, their actions or failure to act may have adverse consequences for the areas designated under Section 10a, first paragraph, or for the essential characteristics of areas designated under Section 10, first paragraph, shall refrain from such actions or, where this cannot reasonably be expected, take all possible measures to prevent the adverse consequences or at least limit or undo them.

#### **Section 20**

1. Provincial Executives may restrict access to areas or parts thereof designated under Section 10, first paragraph or Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12 in so far as this is necessary for the protection of their nature values.
2. If the areas referred to in the previous paragraph are entirely or in part managed by or for Our Minister or one of Our other Ministers, the authorisation, referred to in the first paragraph, shall be given by Our Minister in agreement with Our other Minister.
3. It is prohibited to be in the areas or parts thereof designated under Section 10, first paragraph or Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12, in violation of the restrictions referred to in the first and second paragraph.
4. The prohibition laid down in the third paragraph shall not apply to the owner or user of the areas or parts thereof designated under Section 10, first paragraph or Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12, if their user right extends to the said areas.

#### **Section 21**

1. If, as a result of a lack of measures, the natural beauty or scientific interest of a protected nature reserve are, or threaten to be, seriously compromised, Provincial Executives may decide to put the necessary measures in place to restore or maintain the area's natural beauty or scientific interest.
2. The owner and user shall tolerate such measures.
3. **Provincial Executives** shall not put the necessary measures in place until they have notified the

owner and user of their intentions, and, unless immediate action is required, not until four weeks of their written notification have elapsed.

4. The first, second and third paragraph shall apply *mutatis mutandis* to the areas designated under Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12, third paragraph, on the understanding that the necessary measures are taken if, in the light of the conservation objective, the quality of the natural habitats and the habitats of species in the designated area is compromised or if disturbing factors should arise that could have a significant effect on the species for which the area was designated. If the area is managed by or for Our Minister or one of Our other Ministers, the necessary measures shall be put in place by Our Minister or one of Our other Ministers in agreement with Our Minister.

## Section 22

1. After consultation with the owners and users Provincial Executives may put up notices in the area to announce its designation as protected nature reserve and the legal consequences this entails.
2. The owners and users shall tolerate such notices being put up in the area.
3. The first and second paragraph shall apply *mutatis mutandis* to the areas designated under Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12, third paragraph.

## Chapter IV. Protected areas of scenic value

### Section 23

1. Provincial Executives may, by decree, designate areas of scenic value as protected areas of scenic value.
2. If the area concerned has already been designated as protected nature reserve, Provincial Executives shall take this into account when drawing up the decree.
3. Provincial Executives may, by decree, change or withdraw, fully or in part, the decision to designate areas of scenic value as protected areas of scenic value.
4. The second paragraph and Sections 24 to 26 shall apply *mutatis mutandis* to the decree, referred to in the third paragraph.

### Section 24

1. The decree referred to in Section 23, shall at least include:
  - a. a description of the characteristics of the areas of scenic value, in so far as these characteristics are visible;
  - b. an indication of the activities that might compromise the characteristics referred to in paragraph a.
2. The decree shall be accompanied by a map with a precise delineation of the designated area and an explanation.

### Section 25

1. Before deciding to designate an area as a protected area of scenic value, Provincial Executives shall send the draft decree to the municipal council of the municipalities in which the protected area of scenic value is situated and to the provincial planning authorities. The municipal council shall make recommendations within six months of receiving the draft decree. The provincial planning authorities shall make recommendations within six months of receiving the draft decree.
2. Within a year of sending the draft decree referred to in the first paragraph, Provincial Executives shall decide whether to assign protected status to the area but not without first receiving the recommendations or before the period referred to in the first paragraph has elapsed.
3. Provincial Executives shall publish their decision to designate an area as a protected area of scenic value in the Official Gazette and in one or more local newspapers in the area concerned.

4. Provincial Executives shall send a copy of their decision to designate an area as a protected area of scenic value to Our Minister and the municipal council of the municipalities in which the protected area of scenic value is situated.

### **Section 26**

1. The municipal council responsible for the area in which the protected area of scenic value is situated shall adopt a land use plan as referred to in the Spatial Planning Act, to protect the area of scenic value. Provincial Executives may lay down a time limit for this in the decree.

2. In the decree designating an area as protected area of scenic value Provincial Executives shall determine whether, and if so, to what extent, existing spatial plans can be considered to be protected area plans in the sense of the first paragraph.

## **Chapter V. International obligations**

### **Section 27**

1. Our Minister shall designate areas for the implementation of treaties or other international obligations on nature and landscape conservation, with the exception of EEC Directive no. 70/409 and EEC Directive no 92/3, where this is required under the said treaties or other international obligations.

2. The decision referred to in the first paragraph shall be accompanied by a map with a precise delineation of the designated area and an explanation. The explanation must include details of how conservation of the area will be achieved, in line with the provisions laid down in the said treaties or obligations.

3. The decision referred to in the first paragraph shall be published in the Official Gazette and in one or more local newspapers in the area concerned.

### **Section 28**

Before deciding to designate the areas referred to in Section 27 (1), the Minister shall consult the provincial and municipal councils of the areas concerned.

### **Section 29**

1. By order in council further rules may be set with regards to the implementation of treaties or other international obligations on nature and landscape conservation laid down in this Act.

2. The rules referred to in the first paragraph may include criteria for assessing areas to be designated under Section 27.

3. The rules referred to in the first paragraph may also include the option to provisionally designate an area for which the procedure referred to under Section 28 has not yet been completed.

### **Section 29a**

1. Without prejudice to what is established elsewhere in this Act or by order in council, rules on matters to which this Act applies may be set by Ministerial order, on condition that these rules only apply to the implementation of a treaty which is binding for the Netherlands or to other decisions of organisations governed by international law.

2. Under the Ministerial order referred to in the first paragraph, matters established under this Act, or by order in council may be declared null and void, if this is required for the correct and timely implementation of the treaty or decision referred to in the first paragraph.

3. If matters established under this Act or by order in council under this Act are declared null and void, Our Minister shall ensure replacement of the Ministerial order. If this replacement requires an Act, a legislative proposal shall be submitted to the States General within two years of the implementation of the Ministerial order. If replacement requires an order in council, recommendations shall be made to Us within a year of the order coming into effect.

## Chapter VI. Compensation

### Section 30

For the purposes of this Chapter, the competent authority shall be the body that has taken or is deemed to have taken the decision referred to in Section 31.

### Section 31

1. If it can be demonstrated that a stakeholder as a result of a decision made under Chapter III of this Act, suffers or will suffer damage that should not or not fully be at the expense of the stakeholder and for which compensation through purchase, expropriation or otherwise is not sufficient, or not sufficient enough, the body that has taken or is deemed to have taken the decision, may at the stakeholder's request grant him or her a reasonable compensation.
2. For such compensation requests the competent authority may ask the advice of the damage assessment committee, referred to in Section 32.

### Section 32

1. A damage assessment committee shall be set up by the competent authority.
2. The damage assessment committee shall be made up of one or more members.
3. Members of the damage assessment committee set up by Our Minister may not be employed as official at the Ministry or at a service, business or agency working under the responsibility of Our Minister.
4. For the purposes of this chapter, the official referred to in the third paragraph shall mean any person equal to those working under a civil law contract of employment.
5. Members of the damage assessment committee may not hold the following positions:
  - a. Queen's commissioner
  - b. a member of Provincial Executives
  - c. an official appointed by or on behalf of provincial authorities or answerable to them.
6. For the purposes of this chapter, the official referred to in paragraph 5 (c) shall mean any person equal to those working under a civil law contract of employment in the service of the provincial authorities.

### Section 33

1. If the competent authority decides to ask the advice of the damage assessment committee, it shall send a request to that effect within two weeks of receiving the application for damages. The request for advice shall be accompanied by all relevant documents and the applicant shall be informed forthwith.
2. The competent authority shall cooperate with the damage assessment committee as required.

### Section 34

1. The damage assessment committee shall give the applicant or their representative the opportunity to explain their application for damages at a public meeting.
2. A damage assessment committee set up by Our Minister may summon officials employed by the Ministry or a service, business or agency working under the responsibility of Our Minister to appear at a public meeting to be heard.
3. A damage assessment committee set up by Provincial Executives may summon one or more members of the Provincial Executive, including its chair and officials appointed by or on behalf of provincial authorities or answerable to them to appear at a public meeting to be heard.
4. If the damage assessment committee wishes to visit the scene of the damage it shall give the applicant and the competent authority prior notification of the time of the visit.

### Section 35

The damage assessment committee shall submit a reasoned advice to the competent authority within thirteen weeks of receiving the request for advice. A copy of the advice shall be sent to the applicant at the same time.



**Section 36**

1. The competent authority shall give the applicant or their representative the opportunity to present his or her view of the advice, in person or in writing, in the presence of the damage assessment committee.
2. If the damage assessment committee was set up by Provincial Executives the view, referred to in the first paragraph, when given in person, shall be presented before one or more members of the Provincial Executive, including its chair.
3. At the competent authority's request the damage assessment committee shall further explain the advice and when asked, give its opinion of the applicant's view of the matter.

**Section 37**

The costs of the damage assessment committee shall not be passed on to the applicant.

**Section 38**

The competent authority shall within nine weeks of receiving the advice from the damage assessment committee give their ruling or, if such advice was not asked, within thirteen weeks from receiving the request for compensation.

**Chapter VII. Appeal and registration****Section 39**

1. Stakeholders may appeal against the decisions taken under this Act by writing to the administrative law department of the Council of State.
2. Decisions referred to in Section 15, shall not come into effect until the term of appeal has expired or in the event of an appeal, while the appeal is decided.

**Section 40**

Our Minister shall register the decrees pursuant to Section 10 (1), Section 10a (1) or Section 15 forthwith in the public registers referred to in Section 16 of Book III of the Civil Code, if within the terms that apply no objection or appeal was lodged or in the event of an appeal, while the appeal is decided. Section 24(1) of Book III of the Civil Code does not apply.

**Chapter VIII. Procedure for the issue of permits****Section 41**

1. In applying for the permits referred to in Sections 16 and 19d applicants shall motivate their interests.
2. The receipt of applications shall be confirmed in writing.

**Section 42**

1. Applications for permits shall be decided on within thirteen weeks from receiving them.
2. The body that decides on the issue of permits may extend this period once, by thirteen weeks. The applicant and the Municipal Executive, referred to in Section 44, shall be informed of the extension of this period.
3. The body that decides on the permits referred to in Sections 16 and 19d may decide to issue, change or withdraw a permit and shall make their decision known in one or more local newspapers in the area concerned or in an other appropriate manner. Giving the factual contents will suffice.

**Section 43**

1. A permit may be subject to conditions.  
A permit may be subject to restrictions. By order in council further rules may be set with regards to the said conditions and restrictions.
2. A permit may be withdrawn or changed if:
  - a. its holder acts in violation of the conditions or restrictions the permit is subject to;
  - b. the information on the basis of which the permit was issued proves to be incorrect or incomplete to the extent that had the information been correct or complete the decision would have been different;
  - c. the permit was issued in contravention of the legal provisions in place; or
  - d. the circumstances since the permit was issued have changed to such an extent that, had those circumstances existed at the time of issue, the permit would not have been issued without conditions or restrictions or only subject to other conditions or restrictions.

**Section 44**

1. If Our Minister is authorised to issue permits he shall send a copy of the application and the confirmation of receipt to the Provincial and Municipal Executives of the area covered by the permit.
2. If Provincial Executives are authorised to issue permits they shall send copies of the documents, referred to in the first paragraph, to the Municipal Executives of the area covered by the permit and to Our Minister.
3. The Provincial and Municipal Executives or the Municipal Executives may within eight weeks of the date stated on the confirmation of receipt present their view to the body that decides on the permits.

**Section 45**

1. Our Minister may, if it is in the public interest, advise Provincial Executives in their decision on the permits referred to in Sections 16 and 19d, permits already issued under Section 16 and 19d and the management plans referred to in Sections 17 and 19a.
2. Our Minister shall consult with the Provincial Executives on his intention to advise them.
3. In their decision Provincial Executives shall give notice of the advice received from Our Minister
4. If, within the term given, Provincial Executives do not, or not properly, follow up the advice referred to in the first paragraph, Our Minister shall decide on the permit concerned.

**Section 45a**

1. Our Minister may, if it is in the public interest, advise the administrative body on the decisions referred to in the first paragraph of Section 19j.
2. The power referred to in the first paragraph shall not apply to administrative bodies belonging to the State.
3. Our Minister shall consult with the administrative bodies on his intention to advise them.
4. The administrative bodies shall, within six months, bring the decision referred to in the first paragraph in line with the advice of Our Minister.

**Section 46** [Defunct as of 01-10-2005]

**Chapter IX** [Defunct as of 17-02-1999]

**Section 47** [Defunct as of 17-02-1999]

**Section 48** [Defunct as of 17-02-1999]

**Chapter X. Enforcement****Section 49**

1. The provisions under or pursuant to this Act shall be enforced by:
  - a. The officials Our Minister has appointed for this purpose by decree;
  - b. The officials Our Minister of Justice has charged under Section 17 of the Economic Offences Act with the investigation of punishable offences under or pursuant to this Act, and
  - c. The officials Provincial Executives have, by order, appointed for this purpose.
2. The decree referred to in the first paragraph under a, shall be published in the Official Gazette.

**Section 50 [Defunct as of 01-10-2005]****Section 51 [Defunct as of 01-10-2005]****Section 52 [Defunct as of 01-10-2005]****Section 53 [Defunct as of 01-10-2005]****Section 54 [Defunct as of 01-10-2005]****Section 55 [Defunct as of 01-10-2005]****Section 56 [Defunct as of 01-10-2005]****Section 57**

1. Our Minister shall be authorised to apply administrative enforcement with respect to the provisions under or pursuant to this Act concerning the projects and other activities for which he is authorised to issue a permit under Sections 16 and 19d.
2. At the request of Our Minister Provincial Executives shall issue a decree to allow the application of administrative enforcement if the provisions under or pursuant to this Act are not observed. Our minister may also determine a term within which his request must be met.
3. Provincial Executives shall send a copy of the decree referred to in the second paragraph to Our Minister.

**Chapter XI. Final and transitional provisions****Section 58**

1. In the event of the intended acquisition of land under Title VII of the Expropriation Act for nature conservation purposes Our Minister may prohibit the activities that compromise the natural beauty or scientific interest of the land intended for acquisition.
2. The prohibition no longer applies if the ownership of the land is conveyed to the expropriated party or if the intended acquisition has not been effected within two years unless there is a court case pending as referred to in Chapter III of Title I of the Expropriation Act. The term may be extended by one year at the most by a royal decree published in the Official Gazette.
3. Our Minister shall at all times be authorised to withdraw the prohibition in full or in part or to grant an exemption for it.

4. Our Minister shall publish the prohibition in the Official Gazette.

### Section 59

Our Minister, and Provincial Executives may appoint officials to have access to all protected nature reserves as required for the performance of their duties.

### Section 60

1. Decisions taken under Sections 7, 11, 12, 14, 18, 21, first paragraph, 28, 29, first paragraph, 30 and 31 of the Nature Conservation Act shall be equal to the decisions taken under Sections 10, 15, 16, 17, 31, 10, 49, first paragraph, 59 and 58 of this Act.
2. Decisions taken under Section 16 (2) under of c, the Nature Conservation Act, shall be equal to the decisions taken under Section 16 of this Act.

### Section 60a

1. Decisions taken under Section 12 of the Nature Conservation Act for the projects and activities referred to in the first paragraph of Section 19d, shall apply to areas designated under Section 10a, first paragraph, or areas for which designation is being considered under Section 12, third paragraph as decisions taken under Section 19d.
2. This Act shall not apply to decisions on applications for permits or exemptions and other applications for authorisation governed by Article 6 of Directive (EEG) no. 92/43 received before this Act entered into force until the term of appeal has expired or in the event of an appeal, while the appeal is decided.
3. Management plans adopted under Section 14 of the Nature Conservation Act shall remain valid for the period for which they were adopted.

### Section 61

Areas designated by Our Minister for the implementation of treaties or other international obligations on nature and landscape conservation before this Act entered into force shall count as areas designated under Section 27 of this Act.

### Section 62

1. Decisions taken under the first paragraph of Section 8 of the Nature Conservation Act before this Act enters into force, shall remain subject to the procedures under Section 9 of the said Act.
2. Decisions taken under the second paragraph of Section 8 of the Nature Conservation Act before this Act enters into force, shall count as decisions taken under Section 12(1) of this Act on the understanding that to such decisions the procedures under Section 9 of the Nature Conservation Act apply.
3. The decisions referred to in Section 10, taken with due observance of the first paragraph, shall mention the activities referred to in Section 16(4) of this Act.

### Section 63

1. Decisions on the applications for the permits or exemptions referred to in Section 12 or 16(2) under c of the Nature Conservation Act received before this Act entered into force, shall remain subject to the said Act until the term of appeal has expired or in the event of an appeal, while the appeal is decided.
2. The first paragraph shall apply *mutatis mutandis* to applications **made** before this Act entered into force for permits to carry out the activities referred to in Section 21(1) of the Nature Conservation Act in a protected nature reserve.

**Section 64**

The opportunity to file an objection or an appeal against decisions made known before this Act entered into force or the treatment of an objection or appeal made before this Act came into force shall remain subject to the Nature Conservation Act.

**Section 65**

By way of derogation from the provision under Section 16(4), the protected and state-owned nature reserves referred to in Sections 7(1) and 21(1) of the Nature Conservation Act designated as such under the Nature Conservation Act before this Act came into force, shall be subject to the prohibition under Section 16(1) of this Act with respect to the damaging activities carried out outside the protected nature reserve without them being mentioned in the decision to designate the area as protected nature reserve.

**Section 66**

The owner and user of a protected nature reserve shall tolerate the notices put up under Section 15 of the Nature Conservation Act after the Act has been repealed..

**Section 67**

Decisions on the application of administrative enforcement taken before the date this Act came into force and the resulting execution of the activities referred to in Section 29 first and second paragraph of the Nature Conservation Act, shall remain subject to the said Act.

**Section 68**

[Contains amendments to the Economic Offences Act.]

**Section 69**

[Contains amendments to the Water Management Act]

**Section 70**

[Contains amendments to the Environmental Management Act]

**Section 71**

1. [Contains amendments to the Nature Conservation Act.]
2. The Nature Conservation Act shall be repealed.

**Section 72**

[Amends this Act.]

**Section 73**

[Contains amendments to the General Administrative Law Act.]

**Section 73a**

1. The *Wet deelneming Grevelingen* shall be repealed.
2. Natuur- en Recreatieschap De Grevelingen shall receive 9.75 million euros in compensation for the withdrawal of government services provided the money is spent on nature, landscape and recreation in De Grevelingen.

3. Natuur- en Recreatieschap De Grevelingen or its legal successor shall be accountable to Our Minister of Agriculture, Nature and Food Quality for the way the money is spent and shall submit an annual statement to that effect accompanied by an auditor's report. The first sentence shall apply until 1 January 2030 or, if earlier, up to 1 January of the year following the year Natuur- en Recreatieschap De Grevelingen or its legal successor ceases to exist.
4. **If the condition laid down in the second paragraph or the requirement laid down in the third paragraph, first sentence, is not met,** Our Minister of Agriculture, Nature and Food Quality may claim back the amount of compensation fully or in part.

#### Section 74

This Act shall enter into force with effect from the date determined by royal decree which may be different per Section or part of a Section.

#### Section 75

This act shall be cited as: the Nature Conservation Act and shall give the year of the Official Gazette in which it is published

#### Signature

Direct and ordain that these presents shall be placed in the Official Gazette and that all the ministries, authorities, bodies and officials who may be concerned, shall strictly enforce its execution.

Given in the Hague, 25 May 1998

Beatrix

The Minister of Agriculture, Nature Management and Fisheries

J.J van Aartsen

Published on 14 July 1998

The Minister of Justice,  
W. Sorgdrager



## **Annex 16**

### **Part 4 of the "Third Policy Document on the Wadden Sea" - a Key National Planning Decision (PKB), 2007**





# Developing the Wadden Sea for nature and man

**Part 4 of the key national spatial planning decision (PKB) on the Wadden Sea (text approved by Parliament)**

# Developing the Wadden Sea for nature and man

**Part 4 of the 'Third Policy Document on the Wadden Sea' – a key national spatial planning decision (PKB) (text approved by Parliament)**

**January 2007**

The PKB was drawn up by the Ministry of Housing, Spatial Planning & the Environment (VROM) in cooperation with the Ministries of Agriculture, Nature & Food Quality (LNV), Transport, Public Works & Water Management (VenW) and Economic Affairs (EZ).

# Table of Contents

## **Part 4 of the 'Third Policy Document on the Wadden Sea' – a key national spatial planning decision (text approved by Parliament)**

### **1. The nature and policy of the Policy Document**

- 1.1 The nature and scope of the PKB
- 1.2 Plan horizon and planning period
- 1.3 Geographical boundaries
- 1.4 International framework

### **2. Key policy principles**

- 2.1 Objectives for the Wadden Sea
- 2.2 Development perspective for the Wadden Sea

### **3. Policy choices**

- 3.1 Space for nature and landscape
- 3.2 Space for human activities

### **4. Assessment framework**

- 4.1 Assets and features designated for protection and conservation
- 4.2 Assessment framework

### **5. Impact and evaluation of the Wadden Sea Policy**

- 5.1 Impact of the policy
- 5.2 External effect
- 5.3 Knowledge, 'nature boundaries', monitoring and evaluation

### **6. Administrative organisation**

# 1. The nature and context of the Policy Document

## 1.1 The nature and scope of the PKB

This key national spatial planning decision (PKB) contains the main elements of government policy for the Wadden Sea. The PKB is area-specific in character and incorporates the spatial and spatially relevant elements of government policy for the Wadden Sea. The government will be guided by this PKB when engaging in international cooperation initiatives relating to spatial planning, making decisions on spatial-planning projects and preparing structure schemes and sectoral policy documents of relevance to the Wadden Sea. The PKB also lays the foundations for the spatial planning policy of provinces and municipalities.

Some statements made in the PKB are directly binding on other authorities. These are the concrete policy decisions within the meaning of Section 2a, subsection 1 of the Dutch Town and Country Planning Act (WRO). Other authorities must take these decisions into consideration when drawing up their spatial plans. Those sections of the PKB with the status of concrete policy decisions are printed in ***bold, italic, blue and underlined***. The other statements in this PKB are of an indicative nature. Provinces and municipalities will have to take these statements into account when drawing up regional, structure and land-use plans. A number of statements are of such importance to the implementation of government policy that they have acquired the status of 'decisions of vital importance'. This means that the government can only deviate from these statements by revising the PKB. These decisions of vital importance within the meaning of Article 3, para. 2 of the Decree on Spatial Planning are printed in **bold and blue**.

## 1.2 Plan horizon and planning period

The year 2030 is used in this PKB as the plan horizon for the Wadden Sea spatial planning vision and development perspective. The Wadden Sea Policy as outlined in this PKB will remain effective for a period of 10 years from the entry into force of this PKB. This period is designated as the planning period. The PKB can be modified in the meantime (e.g. if the results of the studies announced in the PKB warrant such an adjustment).

## 1.3 Geographical boundaries

*PKB area*

**The "PKB area" referred to in this Key National Spatial Planning Decision is understood to be the area shown in PKB map A.**

The boundaries of the PKB area extend from the coastal waters off Den Helder to the national border with Germany in the Dollard, including the area in the Ems estuary that is disputed between the Netherlands and Germany. The northern boundary of the PKB area is formed by the seaward toe of the flood defences, breakwaters and the harbour entrances and ferry causeways on the Wadden Sea side of the islands and, in the absence of these structures, includes the salt marshes and mudflats of the Wadden Sea coast of the islands as well as part of the inlets between the islands. The southern boundary of the PKB area is formed by the seaward toe of the flood defences, breakwaters and the harbour entrances and ferry causeways of the mainland of North Holland, Friesland (Fryslân) and Groningen and by the seaward toe of the IJsselmeer Dam (*Afsluitdijk*).

A more detailed description of the PKB boundary along the North Sea Coastal Zone and the Wadden Islands, together with the corresponding coordinates, is included in Appendix 1 to this PKB. References to the Wadden Sea in this PKB should be understood to mean the PKB area.

#### *Wadden Sea Region*

For the purposes of this PKB, the “Wadden Sea Region” refers to the Wadden Sea, the Wadden Islands, the inlets between the islands, the North Sea Coastal Zone up to 3 nautical miles offshore, and also the territory of the mainland municipalities that border the Wadden Sea. The Wadden Sea Region is shown in explanatory map 1.

The policy formulated in this PKB also relates to developments outside the PKB area in so far as these are of direct relevance to the PKB area itself. This so-called “external effect” is discussed in more detail in section 5.2.

#### **1.4 International framework**

The international framework for the Wadden Sea Policy is formed by international agreements and European Directives. Besides underlining the internationally recognised assets and uniqueness of the Wadden Sea, these also impose demands on national policy for the Wadden Sea. The Netherlands contributes to this international framework through its active involvement in international consultations.

The following are the most important international agreements and European Directives:

##### **Schiermonnikoog Declaration**

The Netherlands, Germany and Denmark have been collaborating to protect the Wadden Sea since 1978. The trilateral cooperation and conservation area is shown in explanatory map 7. With this agreement, the three countries are discharging their collective responsibility for the protection and sustainable development of the international Wadden Sea as a nature reserve of great international significance, as set down in the Schiermonnikoog Declaration (2005).

##### **Bern Convention**

The Bern Convention concerning ‘the conservation of wild flora and fauna and their natural habitats in Europe’ was signed in 1979 and came into force in 1982.

##### **Bonn Convention**

The Bonn ‘Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals’ was signed in 1979 and entered into force in 1983.

**Ramsar Convention**

Under the Ramsar Convention (1971), the Wadden Sea was designated as a wetland in 1984, with the emphasis being placed on conservation of its ecological assets. The boundaries of the wetland are based on ecological criteria. The Ramsar wetlands in the Northern Netherlands are shown in explanatory map 8.

**The Birds and Habitats Directives**

The European Union adopted the Birds Directive and the Habitats Directive in 1979 and 1992, respectively. The aim of these Directives is to maintain biological diversity in Europe. The Birds Directive aims to protect all wild bird species, while the Habitats Directive relates to the preservation of natural habitats and the wild flora and fauna in the European territory of the Member States. The Wadden Sea has been designated as a "special protection area" (SPA) under the Birds Directive since 1991 and as a "special area of conservation" (SAC) under the Habitats Directive since 2003. The protection of the areas designated under the Birds and Habitats Directives was enshrined in national legislation by the 1998 Nature Conservancy Act. The areas designated under the Birds and Habitats Directives are shown in explanatory maps 2 and 3, respectively.

**European Water Framework Directive**

The European Water Framework Directive, which came into force in 2000, requires all of Europe's water bodies (surface, estuarine and groundwater) to achieve "good status" by 2015. For surface waters, this means both good ecological status and good chemical status. This applies to fresh surface water, transitional waters and coastal waters. For territorial waters as whole, Member States must endeavour achieve good chemical status. A fundamental premise of the Water Framework Directive is the adoption of a river basin district structure, whereby coastal waters are assigned to the nearest or most appropriate river basin district. The Wadden Sea falls under the basin districts of the rivers Rhine and Ems. See explanatory map 9.

**Particularly Sensitive Sea Area**

In 2002 the International Maritime Organization designated the Wadden Sea (and parts of the adjacent North Sea) as a Particularly Sensitive Sea Area (PSSA) – see explanatory map 10. Designation of the Wadden Sea as a PSSA is regarded as a recognition of the extensive package of existing protective measures for the Wadden Sea and does not result in additional restrictions for shipping or the use of harbours. The PSSA status is mainly intended to raise awareness of safe shipping (at national and international level).

**Integrated Coastal Zone Management**

Based on a Recommendation of the European Parliament and Council concerning "Integrated Management of Coastal Zones", the Netherlands presented a report about implementation in the Netherlands to the European Commission in February 2006. The Wadden Sea was included in this report as an example of international cooperation with regard to integrated management of coastal zones.

**Ems-Dollard Convention**

The environmental protocol (1996) to the Ems-Dollard Convention (1960) forms the basis for the coordination of policy and management for the area of the Ems-Dollard estuary which has been under dispute with Germany. The PKB on the Wadden Sea forms the Dutch point of reference in connection with the policy that is to be adopted with Germany in relation to the management of this area. Within the Ems-Dollard cooperation area, the Netherlands has designated parts of the Hond-Paap area as a special area of conservation under the Habitats Directive.

The role played by the Netherlands in the international consultations has been as follows:

**Schiermonnikoog Declaration**

Cooperation with the governments of Germany and Denmark will be reinforced and further developed, building on the Schiermonnikoog Declaration (2005) and the Trilateral Wadden Sea Plan (1997). Over the next few years, cooperation will mainly be geared towards coordinated and consistent implementation of EU Directives, with one aim being to clarify the situation from the point of view of inhabitants and stakeholders.

To this end, the co-management scheme will be updated, subject to the requirements of the EU Directives, with a view to incorporating the cultural/historical and landscape aspects.

**Nomination for World Heritage List**

Following the agreements reached on the Wadden Sea island of Schiermonnikoog in 2005, preparations are being made, in close cooperation with the population and interest groups, for the possible nomination of the Wadden Sea for inclusion on the UNESCO World Heritage List. The nomination of the Wadden Sea as a World Heritage Site would not result in a more stringent protection regime.

**Treaties and agreements of the International Maritime Organization (IMO) and the OSPAR (Oslo-Paris) Convention**

The relationship that has been established with regard to water quality between the Wadden Sea Policy, the North Sea Policy and the Rhine and Ems Policies will be continued and, where possible, reinforced. The European Water Framework Directive provides the means to reinforce the link between the Wadden Sea and Rhine and Ems Policies. Under the Water Framework Directive, the Wadden Sea (with the exception of the adjacent harbours and a 500-metre zone around them) has been provisionally designated as a 'natural water body'. Exceptions have been made for the salt marshes and summer polders. The harbours, including a 500-metre zone around the harbour mouth, have provisionally been given the status of 'heavily modified water body'. The Ems-Dollard area (extending from the mouth of the river Ems in the Dollard up to and including Eemshaven) has been provisionally designated as 'heavily modified' (in partnership with Germany). Eemshaven and the Zeehavenkanaal form part of this heavily modified water body. What is significant is that Germany and Denmark have also assigned the Wadden Sea the provisional status of 'natural water body'. As in the Netherlands, this does not apply to the harbours and the large estuaries of such rivers as the Weser, Elbe and Ems. The WFD measures for the sea will be incorporated in the treaties and agreements of the International Maritime Organization (IMO) and the Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic (OSPAR). Measures for shipping are only meaningful if they are agreed at a global level.

As far as emissions reduction is concerned, the agreements are aimed at upstream measures.

**International cooperation**

International cooperation under the aegis of the European Union, the Ramsar Convention, the Conventions of Bonn and Bern and the World Heritage Convention will be continued. Where possible and desirable, the cooperation will be intensified.



## 2.

# Key policy principles

### 2.1 Objectives for the Wadden Sea

**The main objective for the Wadden Sea is the sustainable protection and development of the Wadden Sea as a nature reserve and the conservation of the unique open landscape.**

In order to achieve this, the policy is geared towards sustainable protection and/or ensuring that the following elements develop in as natural a manner as possible:

- the water flows and associated geomorphological and pedological processes;
- the quality of water, soil and air. Water and soil quality should be such that contaminants have only a negligible effect on flora and fauna;
- the flora and fauna;

and it is also geared towards conservation of:

- the landscape qualities – and, in particular, the tranquillity, vastness, open horizon and ‘naturalness’ (including darkness).

Other features to be protected are the archaeological assets that are present in the soil and the area’s cultural/historical assets.

The safety of the Wadden Sea Region’s inhabitants is ensured by good sea defences. Access to the harbours and the islands is safeguarded.

The essential qualities of the Wadden Sea (natural resources, horizon and coherence) present opportunities for economic development. The perception of the natural and landscape qualities of the Wadden Sea by the region’s inhabitants and visitors has served as a further point of reference during subsequent policy development.

Plans, projects or other interventions are possible on the basis of this PKB, provided they are compatible with the main objective for the Wadden Sea and conform to the assessment framework established in this PKB.

### 2.2 Development perspective for the Wadden Sea

The Dutch Cabinet is seeking to adopt a proactive and development-oriented strategy with regard to the Wadden Sea. The development perspective outlines the key long-term policy elements advocated by the Dutch Cabinet for the development of the Wadden Sea in the period up to 2030. It reflects the desire to achieve sustainable development of the area, both from an ecological standpoint and in socio-economic, touristic and recreational terms. The perspective therefore aims to meet the needs of the present generation without jeopardising our ability to fulfil the needs of future generations. Government policy with regard to the Wadden Sea is geared to realising the development perspective for the Wadden Sea in the long term, while keeping within the parameters specified in section 2.1.

The key elements of the development perspective are as follows:

- The Wadden Sea is primarily a nature reserve and a unique open landscape. Disturbance of the natural dynamics of the physical processes that occur in the Wadden Sea, on the Wadden Islands and in the North Sea Coastal Zone will be kept to a minimum so that new mudflats, channels, dunes and coastal areas can develop. Tranquillity, vastness, open horizon and naturalness (including darkness) have been safeguarded and are highly valued.
- The water quality is such as to allow optimal development of flora and fauna.
- The flora and fauna are rich, varied and present in the same quantities as before the period of eutrophication.
- The area of natural salt marshes has increased.
- Disturbance to the seabed is limited to such an extent that mussel banks and sea-grass fields are able to develop naturally. The area of mussel banks (of natural density) and sea-grass fields has increased.
- Sufficient food, breeding sites and resting places have been ensured (in a sustainable manner) for marine mammals, fish and birds (migratory and resident).
- The free migration of aquatic organisms between the Wadden Sea and fresh inland water is guaranteed. Fresh-salt water gradients are present at several locations. Landscape and recreational aspects have consistently been taken into consideration when establishing new gradients.
- In the most extensively used parts of the Wadden Sea (especially the eastern Wadden Sea), the tranquillity has been permanently safeguarded.

- As far as possible, the Wadden Sea will remain protected against threats. The potential consequences of threats to the natural assets of the Wadden Sea will be minimised.
- The cultural/historical assets (i.e. the archaeological assets present in the soil and seabed and the cultural/historical elements and structures characteristic of the Wadden Sea Region) have been effectively preserved.
- Flood management has been handled in a sustainable manner. The primary flood defences still meet the requirements of the Flood Defence Act.
- The airlink between the islands and the mainland has been guaranteed in order to ensure the safety and health of the islanders. The peace and tranquillity of the Wadden Sea will be safeguarded by the requirement that aircraft may only fly above a certain altitude.
- Access to the harbours in and adjoining the Wadden Sea has been safeguarded.
- The economic activity in and around the Wadden Sea provides the population with work and income and is of a sustainable nature.
- A form of tourism has been achieved which is ecologically sustainable, economically viable and socially acceptable. The Wadden Sea Region provides an ideal experience of nature and landscape.
- The Wadden Sea harbours have developed in a manner that is both sustainable and reflects their specific location and potential. As far as the harbours are concerned, this has been achieved by each harbour specialising in different activities.
- The Wadden Sea is used for various forms of fishing in such a way as to allow the development of rich and varied fish stocks and prevent adverse effects on the remaining fauna and flora (including those inhabiting the seabed) and the landscape qualities of the Wadden Sea.
- Pollution caused by military activities has been reduced on the Wadden Sea.
- The traditional interests of the local population in the Wadden Sea Region have been safeguarded by practising various forms of small-scale, sustainable, historical exploitation of natural resources. This has contributed to the positive perception of the area.

The Regional Coordination Board for the Wadden Sea Region (RCW) will flesh out the development perspective of this PKB in the proposed integrated Plan for the Management and Development of the Wadden Sea Region by drawing up a target scenario and a frame of reference for the Wadden Sea.

The Dutch Cabinet is underpinning the development perspective by drawing up a 20-year investment plan to facilitate additional investment in the Wadden Sea Region. In order to finance the investment, a separate Wadden Fund is being established under the management of the Minister of Housing, Spatial Planning and the Environment. The Wadden Fund will receive €800 million from the government, spread over a period of 20 years. Activities that are deemed to be normal government duties are not eligible for a grant from the Wadden Fund.

An implementation plan is being drawn up in conjunction with the regional authorities. The implementation plan will identify the investment priorities for the next five years and therefore guide the phased implementation of the development-oriented and proactive strategy. After the administrative costs and the compensation payments to the cockle-fishing sector have been deducted, the additional investment will be directed at habitat restoration and development, threat reduction, sustainable economic development and

improvement of knowledge infrastructure. The objective of sustainable economic development is also fulfilled by activities that aim to achieve a substantial transition to sustainable energy management in the Wadden Sea Region and the adjacent areas of Friesland, Groningen and the North (*Kop*) of North Holland.

## 3. Policy choices

This chapter outlines the policy choices that the Dutch Cabinet considers important in order to realise the objectives for the Wadden Sea as indicated in section 2.1 and the long-term development perspective (as indicated in section 2.2). The policy choices have been broken down into measures directed at nature in a broad sense (including water, soil and air quality) and those directed at human activities. The latter measures consist of both existing and new human activities in the Wadden Sea Region and beyond (in so far as they have an impact on the Wadden Sea).

The main criterion applied in making the policy choices is that human activities have been permitted where they are compatible with the principal objective for the Wadden Sea.

The statements included in this chapter have undergone an appropriate assessment, in accordance with the Birds and Habitats Directives (as implemented in the 1998 Nature Conservancy Act since October 2005). This appropriate assessment was based on the provisional conservation objectives for the Wadden Sea (see Appendix 2), using knowledge of current policymaking and management practices. Current practices have also been a point of reference when assessing activities. The appropriate assessment has resulted in a number of adjustments being made to the PKB. Now that the results of the appropriate assessment have been incorporated, the PKB fulfils the conditions of the Habitats Directive and of the amended 1998 Nature Conservancy Act, which has been in force since October 2005. In addition to an appropriate assessment, ten statements included in this chapter have also undergone a strategic environmental assessment based on European Directive 2001/42/EC concerning “the assessment of the effects of certain plans and programmes on the environment”.

These assessments do not alter the fact that an appropriate re-assessment may be necessary once plans, projects and other interventions have been further fleshed out. Unless stated otherwise, the policy choices in this chapter relate to the PKB area.

### 3.1 Space for nature and landscape

**The policy with regard to nature is aimed at ensuring that the ecosystem develops in as natural a manner as possible.** A mobile coastline is possible at most extremities of the Wadden Islands. If natural processes are unable to restore the characteristic biodiversity in the medium-to-long term then selective intervention is possible. This intervention is then aimed at creating the right conditions to set in motion the natural processes that lead to characteristic biodiversity. For example, steps could be taken to restore fresh-salt water gradients or to conserve and develop the salt marsh areas by stimulating salt marsh formation and by de-embanking summer polders.

The EU Water Framework Directive and the Birds and Habitats Directives – as implemented in the Flora and Fauna Act and in the 1998 Nature Conservancy Act – serve as important assessment frameworks in connection with efforts to promote the natural development of the ecosystem. **The Cabinet is endeavouring to restore natural fresh-salt water transitions, one of the aims being to bring about a single**

**natural fresh-salt water transition in the Wadden Sea Region for the Ems and Rhine river basin districts in addition to the existing natural fresh-salt water transitions. This can only be achieved if the plans also receive sufficient support from the regional agricultural and horticultural organisations.**

In the first half of the PKB planning period, the Cabinet, mindful of climate change and rising sea-levels, will give further consideration to ways in which the maximum possible space can be given to natural processes. It will consult the relevant provinces, municipalities and district water boards about these measures.

**Pollution of the Wadden Sea with contaminants and nutrients will be reduced in accordance with the national policy on water quality and North Sea Policy, with particular attention being focused on diffuse contaminants and national and international policy regarding air, soil and water. The long-term goal is to fulfil the targets for water and soil as set out in the Fourth National Policy Document on Water Management and to achieve 'good status' as defined in the Water Framework Directive. In the planning period for the Fourth National Policy Document on Water Management (up to 2006), efforts are being made to achieve the minimum quality level (i.e. the maximum acceptable risk level) for as many compounds as possible.**

In consultation with the provinces and municipalities, the Dutch Cabinet is responsible for formulating an up-to-date and effective emergency plan to minimise the risk of pollutants finding their way into the Wadden Sea and the adjacent harbours, which will enable it to respond effectively to any disasters that might arise.

### **3.2 Space for human activities**

#### **a. Closed areas**

**In order to protect flora and fauna, parts of the Wadden Sea are closed for human activities for all or some of the year (see PKB map B). The areas concerned are updated annually pursuant to Section 20 of the 1998 Nature Conservancy Act. Exceptions can be made to this ban for activities that do not harm the protected flora and fauna.**

**Under trilateral agreements, an area has been created in the eastern part of the Wadden Sea within which exploitation of resources is prohibited. This serves as a reference area for scientific research (see PKB map B).**

#### **b. Land reclamation**

**No concessions will be awarded for land reclamation in the Wadden Sea or parts thereof.**

#### **c. Safety**

**In principle, human interventions aimed at safeguarding the inhabitants and users of the Wadden Sea Region are permitted.**

#### **d. Shipping**

Water management activities, including the maintenance of shipping channels, are of limited extent, reflect natural morphological developments and only take place if access to the harbours or Wadden Islands or traffic safety is at stake.

Access to the harbours and islands is safeguarded by means of mooring facilities for ferries and target depths/standardisation for shipping channels. In both cases the 2006 target depths/standardisation (to be updated) apply. These state that vessels whose draught and dimensions allowed them to put in at the harbours at that time, given average sea level and wind conditions, must also be able to do so in the future. Economic and technical developments in the shipping sector are taken into account. Further periodic measures to deepen the main shipping channels are possible, in line with natural developments in the channel depth, providing this is compatible with the assessment framework established in the PKB.

In view of the economic potential of the harbours at Den Helder, Harlingen, Delfzijl and Eemshaven, it is possible that the shipping channels between these harbours and the North Sea may be further deepened, notwithstanding the stipulated target depths/standards, providing this is compatible with the assessment framework established in this PKB. In particular, the Harlingen-North Sea shipping channel will be deepened to at least 7.5 metres below Dutch Ordnance Level (NAP).

A maximum speed limit of 20 kilometres per hour applies for all motor vessels in the Wadden Sea, except in a number of buoyed shipping channels and the existing high-speed zone near Oudeschild and for genuine rescue, recovery, search and patrol operations, and also for associated rescue and military exercises. Further navigation restrictions may be introduced for parts of the Wadden Sea that are in particular need of conservation on account of their scientific assets.

The government will be responsible for buoying and beaconing the shipping routes in the Wadden Sea. The buoyed shipping channels, the high-speed routes and the high-speed zone near Oudeschild are shown on PKB map B.

**The use of hovercraft is not permitted in the Wadden Sea.**

#### **e. Civil aviation**

Civil aircraft must observe a minimum altitude of 450 metres over the Wadden Sea. A minimum altitude of 450 metres will likewise be introduced for civil aircraft over the remainder of the Wadden Sea Region, except for the terrestrial areas of the mainland municipalities.

**Exceptions are only possible in specifically defined circumstances.** Only if the cloudbase or poor visibility prevents flying above 450 metres will a minimum altitude of 300 metres (1000 feet) – or as far above this height as possible – be observed in the corridors. See explanatory map 14. **No aerial advertising flights may be conducted over the Wadden Sea and the remainder of the Wadden Sea Region (except for the terrestrial areas of the mainland municipalities), with the exception of flights from Texel airfield directly to the mainland and vice versa.**

**No new airfields may be constructed in the Wadden Sea and the remainder of the Wadden Sea Region.** Expansion of existing airfields in the Wadden Sea Region (except for the terrestrial areas of the mainland municipalities) will only take place in the interests of aviation safety and provided it is compatible with the assessment framework established in this PKB.

#### **f. Offshore installations**

**No drilling rigs or other offshore installations may be sited in the Wadden Sea. The Cabinet will make an exception for the existing temporary site in the ‘Gat van de Stier’ channel between Den Helder and Texel.** Pending the completion of maintenance and repair works in Den Helder harbour, a maximum of two offshore installations may be sited at this location for no more than three months per year. In emergencies only, three offshore installations may be temporarily sited here and the time limit may be extended, once only, and by no more than three months. **This temporary facility will be completed within three years, starting from the entry into force of this PKB. The Cabinet will provide an alternative location outside the Wadden Sea for the siting of drilling rigs and other offshore installations.**

#### **g. Cables and pipelines**

The laying of cables and pipelines through the Wadden Sea should be assessed on a case-to-case basis. As a rule of thumb, these should link up with existing cable and pipeline routes, which are shown in explanatory map 15.

#### **h. Harbours and industrial sites**

**No new harbours and industrial sites may be constructed in or directly adjoining the Wadden Sea. Existing harbours and industrial sites directly adjoining the Wadden Sea (except for Den Helder) must not be extended seawards. A seawards extension is possible in Den Helder in the event that the TESO ferry harbour is relocated, providing a careful planning assessment is conducted. An exception will also be made for limited extensions to those Wadden Island harbours that are intended for leisure craft, if these should be necessary for safety or certain other reasons and no appropriate alternative solution is available. The agreement referred to in 3.2 o of this PKB is determinative in cases of this kind. Any exceptions must be compatible with the assessment framework that is outlined in this PKB.**

**As far as a possible new extension to the harbour at Harlingen is concerned, preference will be given to a landwards extension. However, if a specific plan that is underpinned with research should give rise to the view that a seawards extension is feasible at Harlingen within the parameters of the assessment**



**framework established in the PKB, the Cabinet will make this possible by undertaking a partial revision. The planning assessment will have to be conducted on the basis of the above-mentioned research, taking account of the landscape and cultural/historical and natural assets of both the Wadden Sea and the area lying inside the dike.**

Aside from the exceptions referred to above, extension of harbours and industrial sites is only permitted to the landward side. Seawards construction or modification of breakwaters and ferry causeways is not normally allowed, unless it is required for reasons of safety or accessibility – in which case it must be compatible with the assessment framework established in this PKB. Explanatory map 16 shows the harbours and the larger industrial sites directly adjoining the Wadden Sea. PKB map B shows the marinas.

Development opportunities may be exploited on industrial sites in the vicinity of the Wadden Sea on the condition that national environmental-health standards are fulfilled and that high-risk enterprises and/or substances are permitted provided it is shown that no irreparable damage can be inflicted on the Wadden Sea in the event of disasters.

#### **i. Building works**

**No buildings may be erected or sited in the Wadden Sea, except for:**

- **temporary buildings erected for the purposes of scientific research and monitoring;**
- **structures necessary to the safety of the shipping in the Wadden Sea;**
- **structures providing alternative seed mussel sources;**
- **structures providing effective drainage of the mainland;**
- **observation posts; and**
- **the exceptions to the ban on seawards harbour extensions (see 3.2h of this PKB).**

**New building works may only take place in the vicinity of the Wadden Sea within the parameters of national spatial planning policy. Their height should be in keeping with the existing buildings and buildings in the outlying area should blend in with the character of the surrounding landscape. An exception to the height stipulation will be made for the harbour-related and urban buildings in Den Helder, Harlingen, Delfzijl and Eemshaven. Even in the case of these exceptions, new buildings must, as far as possible, be blended into the existing skyline. Furthermore, structures for the exploration and extraction of gas from beneath the Wadden Sea are subject to the conditions listed in section k (“Deep-lying minerals”).**

“Building works” is understood to mean all buildings and structures with the exception of wind turbines.

The Cabinet will endeavour to prevent loss of night-time darkness due to large-scale light pollution (e.g. from greenhouse complexes).

#### **j. Dredging spoil**

**Only dredging spoil originating from the Wadden Sea and the directly adjacent harbours may be deposited in the Wadden Sea. This dredging spoil should comply with the current quality standard according to national water management policy.**

The dumping of dredging spoil in the Wadden Sea is subject to guidelines aimed at minimising impact on the ecosystem and other human activities. The government will ensure that the dumping sites are ideally located from an ecological standpoint.

#### **k. Deep-lying minerals**

**New exploration and extraction of deep-lying minerals is not permitted at locations in the Wadden Sea.**

**New exploration and extraction of gas from beneath the Wadden Sea can take place subject to the following conditions:**

- **New exploration and extraction of gas is only permitted from terrestrial locations and from existing platforms in the North Sea (coastal zone).**
- **Providing there is no reasonable scientific doubt as to the absence of adverse effects on the natural assets and features described in this PKB.**
- **An independent body advises the competent authority on the planning, execution and policy implications of proper monitoring of all relevant effects and developments, so that the competent authority can, if necessary, intervene in accordance with the 'hand on the tap' principle.**
- **The requisite buildings (including the temporary siting of drilling installations) will be blended into the landscape as carefully as possible and using the best available technology in order to protect its unique openness.**
- **In view of this careful integration into the landscape, the temporary use of exploration, maintenance and extraction installations is not considered to be detrimental to open horizons and darkness.**

**The above provisos will be further elaborated in extraction and measurement plans, as stipulated in the Dutch Mining Act and in permits issued under the 1998 Nature Conservancy Act.**

Explanatory map 17 shows the areas where permits are required and the existing locations for the extraction of gas from beneath the Wadden Sea.

**The Cabinet will not be issuing any new permits for exploration and extraction of other deep-lying minerals from beneath the Wadden Sea (i.e. deep-lying minerals other than gas) until such time as it has been scientifically established beyond reasonable doubt that such activities do not adversely affect the natural and landscape assets of the Wadden Sea.**

It is prohibited to discharge any waste materials (including drilling spoil) into the Wadden Sea.

#### **l. Wind turbines**

**The siting of wind turbines in the Wadden Sea is prohibited.** The acceptability of siting wind turbines in the vicinity of the PKB area will be assessed on a case-by-case basis by applying the criteria that are specified in the national spatial planning policy and in the assessment framework for this PKB.

#### **m. Excavation**

**The extraction of sand from the Wadden Sea is confined to the sand released during the regular maintenance of shipping channels and during periodic further deepening of parts of the main shipping channels and sand released during excavations for building works specified as an exception in section 3.2 i.**

**The harvesting of shellfish in the Wadden Sea is regulated by means of a quota system and zoning. See explanatory map 18. The volume of shellfish harvested annually in the Wadden Sea and the outer deltas of the adjacent North Sea Coastal Zone must not exceed the long-term average natural shellfish production, with a maximum of 90,000 m<sup>3</sup> per year being caught in the PKB area. Shellfish harvesting is only permitted below NAP (Dutch Ordnance Level) minus 5 metres.**

#### **n. Archaeology**

Surveying and recovery of archaeologically valuable shipwrecks and submerged and silted-over settlements in the Wadden Sea may be permitted (subject to certain provisos) if these come to the surface of the seabed through the action of natural physical processes. Investigation of archaeological assets that does not disturb the seabed and does not otherwise damage the assets and features of the Wadden Sea that are to be protected and conserved is permitted subject to certain provisos. Human activities in the Wadden Sea must not result in damage to archaeological assets that are present in the seabed. Explanatory map 19 shows known locations of shipwrecks.

#### **o. Recreation**

**Government policy with regard to recreation on the Wadden Sea is aimed at securing and maintaining control over recreational exploitation and developing sustainable forms of recreation, taking as its basic premise the natural resilience of the area. Recreational exploitation is governed by a zoning system which spares the areas that are susceptible to disturbance.** A map with a broadly considered recreational zoning system is included in the appendix to this PKB (PKB map B).

#### **No new marinas may be constructed in or directly adjoining the Wadden Sea.**

**At the initiative of the Wadden Provinces, an agreement is being drawn up between the government, the Wadden Provinces and the Wadden Municipalities. This includes an integrated policy aimed at securing and maintaining control over recreation and tourism on the Wadden Sea. If the agreement has not yet come into force by 31 December 2007 and it still proves necessary to adopt a capacity-related policy for marinas, the Cabinet will partially revise this section of the PKB.**

**The Wadden Sea must not be used for waterskiing, jetskiing and similar motorised activities, apart from the existing high-speed zone near Oudeschild. The existing high-speed zone near Den Helder is being closed.**

The Wadden Provinces are requested to flesh out the recreational policy for the Wadden Sea in the light of this PKB.

#### **p. Fishery**

##### **Mussel fishery**

Mussel farming will be enabled to implement several innovative plans on an experimental scale, and under the supervision of researchers, that will assist in the harvesting of seed mussels from alternative sources, or harvesting using alternative methods.

These include plans involving the harvesting of seed mussels from anchored nets, ropes and poles. If research shows that this form of seed harvesting offers ecological and

economic benefits compared with traditional seed mussel fishery then it will be possible to scale up to commercial application. During this process, consideration should be given to other human activities (such as shipping, recreation and other fishing) and to the conservation of the unique landscape.

The designation of temporary experimental areas for the sowing of seed mussels (maximum area: 500 ha) has been authorised with a view to optimising mussel beds. The total size of the cultivation beds will be maintained and will not be further increased (see explanatory map 20).

Seed mussel fishery must only take place in the spring and autumn, based on a monitored fishing plan. The seed mussel fishery that takes place in the sublittoral zone in the autumn now focuses only on the unstable stocks. The spring fishery in the sublittoral zone is confined to the open areas.

**The mussel sector should clearly demonstrate that its activities result in mussel stocks that are at least equal in size to the mussel numbers that might have been present in a natural situation.**

To accomplish this, the mussel sector will have to demonstrate that at least 85% of the total seed mussel harvest from the spring fishery is still present in the Wadden Sea the following winter, after deducting the amount harvested in the autumn preceding the spring fishery. If more than 2000 hectares of long-term mussel banks are present *and* there is no reasonable scientific doubt as to the absence of adverse effects on the natural assets and features described in this PKB, then fishing of unstable mussel seed banks on the mudflats will be permitted subject to certain provisos.

Exceptions may be made to the above stipulations for fishing of mussel and mussel-seed banks in connection with research into the hypothesis that controlled fishing increases the stability of the mussel bank.

### **Cockle fishing**

**Mechanical cockle fishing in the Wadden Sea has been prohibited since 1 January 2005.** Non-mechanical cockle fishing is still allowed. An increase in the number of permits for non-mechanical cockle fishing is under consideration. Non-mechanical cockle fishery must account for no more than 5% of the annual Wadden Sea cockle stocks.

### **Shellfish fishing in general**

Manual collection of shellfish for personal use is permitted, subject to a maximum catch of 10 kg per person per day.

A small-scale experiment is being started with the commercial collection of Japanese oysters. **The commercial collection of mussels is prohibited.**

Initiatives seeking to cultivate shellfish species other than mussels, and also innovative experiments including the cultivation of shellfish on the landward side of the dikes, will be assessed for compatibility with the existing frameworks.

### **Closing areas to certain forms of fishing**

**Twenty-six per cent of the littoral zone in the Wadden Sea is permanently closed to bottom-contacting fishing methods (seed mussel fishery, cockle fishing and fishing using bottom-contacting fishing gear with tickler chains).** See explanatory map 20.

**Shrimp fishery is not permitted on the tidal flats (the littoral zone) in the areas that have been closed to bottom-contacting fishing methods. Fishing with other types**

**of trawl net (with or without tickler chains) is not permitted on the tidal flats (the littoral zone) anywhere in the PKB area.**

This may be considered if a clear benefit can be achieved for nature and for the shellfish sector by adjusting boundaries or exchanging closed areas with open areas. Some areas of the sublittoral zone may be closed to bottom-contacting fishing methods and shrimp fishery for the purposes of long-term research.

**Fishing is prohibited in sea-grass fields and within a radius of at least 40 metres around them. Fishing is also prohibited in stable littoral mussel banks and within a radius of 40 metres around them. Exceptions to this ban may be made for the fishing of mussel banks (and mussel seed banks) in order to investigate the hypothesis that controlled fishing improves the stability of the mussel bank.** If the research shows that this form of fishing does not adversely affect the stability of the mussel banks and other ecosystem assets then further consideration will be given to the conditions and locations in which this form of fishing can be permitted.

**Trawling**

So long as there is no evidence that trawling (with or without tickler chains) in the sublittoral zone has significant ecological effects on the sublittoral system, this form of fishing will continue to be allowed. **However, there will be no further increase in the number of permits. Anyone who has already reserved a permit for more than one year without possessing a vessel that is suitable for trawling will have their reservation cancelled, together with their entitlement to a permit.**

**Fixed fishing gear**

Fishing with fixed fishing gear will be regulated through the introduction of controlled fishing areas (*visvakken*) or via the standard permit requirements. There are no plans to declare new controlled fishing areas in the Wadden Sea. Fishing on the tidal flats with bottom-set gillnets will be curbed in order to further reduce the numbers of birds drowned in these nets, unless this fishing can be carried out in a way that minimises the drowning of birds and by-catch of marine mammals in these nets. Elsewhere in the Wadden Sea, studies will be conducted on ecological compatibility.

**q. Military activities**

The Cabinet does not believe that it is realistic to substantially reduce military activities in the Wadden Sea Region or to stop them altogether. The existing activities are considered to be of such importance to society that they will be continued at the existing locations during the planning period and steps must be taken to ensure that they can be carried out efficiently.

In the event that the Cabinet should, for some reason, no longer consider the activities to be necessary, they will be halted.

In order to reduce environmental pollution in the Wadden Sea, the Cabinet has decided to make the following changes to existing military activities:

- The section over the Wadden Sea has been removed from the low-flying route for fighter aircraft.
- The minimum altitude for military aircraft over the Wadden Sea has been raised from 300 metres to 450 metres. Flights with military helicopters and the various approaches to the Vliehors shooting range are exempted from this measure.
- Whenever possible, planes will approach the Vliehors shooting range from the North Sea instead of flying over the Wadden Sea.
- The tank training camp on Vlieland has been taken out of service.

Explanatory map 21 shows the military activities in the Wadden Sea Region.

**r. Lugworm extraction**

**The number of permits issued for the mechanical extraction of lugworms must not be increased.** The permits for this activity will only be issued to current permit-holders and are not transferable. Explanatory map 22 shows the designated areas for mechanical lugworm extraction.

## 4.

# Assessment framework

### 4.1 Assets and features designated for protection and conservation

The assets and features that have been designated for protection and conservation under this PKB are a direct corollary of its principal objective. Some are assets and features that the Netherlands is required to protect and conserve under the Birds and Habitats Directives, the 1998 Nature Conservancy Act and the Flora and Fauna Act, while others are the assets and features that the Cabinet considers to be of such great importance that they too are worthy of continued protection and conservation.

Pending the establishment of a definitive conservation objective, a provisional goal has been formulated as a general qualitative conservation objective, based on the Birds and Habitats Directives. This has been included in Appendix 2. More specifically, this conservation objective, which has been broadly formulated using qualitative terms, relates to the maintenance of the favourable conservation status of the qualifying habitats and species, which are also listed in Appendix 2.

Decisions are made on concrete projects and activities after the decisions on designated areas have been formulated or supplemented pursuant to Section 10a of the 1998 Nature Conservancy Act. The assessment of these projects and activities must be based on the definitive conservation objectives.

For the purposes of this PKB, assets and features designated for protection and conservation are understood to mean:

- water flows and the associated geomorphological and pedological processes;
- natural bed relief;
- quality of water, soil and air;
- biological processes, including migration possibilities for animals;
- area-specific plant and animal species;
- foraging, breeding and resting areas for birds; whelping, resting and nursing areas for marine mammals; and nurseries for fish;
- landscape qualities, notably tranquillity, vastness, open horizon and naturalness (including darkness);
- the presence of archaeological assets in the soil and cultural/historical assets in the area.

### 4.2 Assessment framework

Plans, projects and other interventions are possible provided they are compatible with the policy frameworks and objectives that have been formulated for the Wadden Sea, as established in this PKB.

**The competent authority must take into account all assets and features specified in section 4.1 when assessing plans, projects and other interventions (providing this is not incompatible with statutory regulations).**

This assessment framework does not remove the need to comply with other statutory requirements.

### **Natural assets**

Plans, projects and other interventions should be subjected to the assessment frameworks of the European Birds and Habitats Directives, which were nationally implemented in the 1998 Nature Conservancy Act and the Flora and Fauna Act.

#### **The protection of the natural assets and features of the Wadden Sea is subject to the assessment framework laid down in the 1998 Nature Conservancy Act.**

A central element of this Act is the so-called habitat test. According to this test, an appropriate assessment must be conducted for plans, projects or other interventions if, on the basis of objective data, these could conceivably have significant implications for the Wadden Sea (either separately or in combination with other activities). The appropriate assessment describes the effects of the proposed plans, projects and other interventions on the conservation objectives for the protected habitats and species within the Wadden Sea area (as designated in Natura 2000). If, based on the results of the appropriate assessment, there is no reasonable scientific doubt that the natural features of the Wadden Sea, as defined in the 1998 Nature Conservancy Act, will not be adversely affected, then consent may be granted for the activity. If this is not the case, consent can only be granted in the absence of alternative solutions, based on arguments relating to human health, public safety or extremely favourable environmental effects. Other imperative reasons of overriding public interest (including those of a social and economic nature) can also be cited, but then advice is first required from the European Commission. If a plan, project or other intervention is permitted in principle after the importance for nature conservation and imperative reasons of overriding public interest have been considered, then any compensatory measures necessary to protect the overall coherence of Natura 2000 must be secured.

**In the interests of species protection, the assessment framework laid down in the Flora and Fauna Act is also applicable.** This Act implemented the species protection component of the Birds and Habitats Directives. By means of the prohibitory provisions in Sections 8–18, the Act affords protection to the designated protected plant and animal species, the habitats of protected plants, and the nests, other breeding sites and resting and denning sites of protected animals. Section 75 of the Flora and Fauna Act is of particular relevance to plans or projects that relate to threatened plant or animal species. Under certain circumstances, such initiatives may be granted exemption or release from the general prohibitory provisions of the Act, providing the favourable conservation status of the species concerned is not in doubt.

### **Landscape assets**

**The competent authority will have to conduct the same assessment with regard to the landscape qualities specified in section 4.1 as for the natural assets, providing this is not incompatible with statutory regulations.**

### **Archaeological assets**

**Archaeological assets present in the soil are subject to the protection regime laid down in the Monuments and Historic Buildings Act.**

### **Water quality**



Water quality is also subject to the assessment framework laid down in the Water Framework Directive. The aim of the Water Framework Directive is to secure and maintain the good status of European waters, based on coordination of water management at river basin-district level. The river-basin-district management plan is an important instrument. The Dutch part of the Wadden Sea is part of the river basin districts of the Ems and Rhine.

The Water Framework Directive aims to achieve a good ecological and chemical status in the Wadden Sea by 2015. The term 'good status' will be further fleshed out with concrete goals for different aspects.

The acceptability of plans, projects or other interventions should be assessed by the various competent authorities in a consistent fashion. Provinces and municipalities in the Wadden Sea Region should therefore conduct the appraisal in the manner specified in this section. Furthermore, they should ensure that this is reflected in their regional and land-use plans in so far as these relate to the Wadden Sea. If more agencies are involved in the decision-making process as competent authorities, the Cabinet believes it would be desirable to coordinate decision-making and harmonise procedures.

# 5.

## Impact and evaluation of the Wadden Sea Policy

### 5.1 Impact of the policy

The Cabinet will ensure that the policy statements made in this PKB are fulfilled. Provinces and municipalities should take these policy statements into consideration when revising their spatial plans. Policy statements that have been designated as concrete policy decisions must be directly reflected in these plans.

An integrated Plan for the Management and Development of the Wadden Sea Region (the “B&O plan”) will be drawn up in order to implement the PKB policy in a coordinated and coherent fashion. If possible, the government intends to incorporate the Wadden Sea-related management plans that are produced under the 1998 Nature Conservancy Act and the Water Framework Directive into this B&O plan. The B&O plan will be revised at least once every six years.

Periodically, a Programme of Measures for the Wadden Sea will be drawn up, based on the B&O plan, in which the authorities outline the measures and actions that they propose to take over the next six years. In addition, a Report on the Programme of Measures for the Wadden Sea will be published at regular intervals, reporting on the implementation of the programme of measures. Finally, a Wadden Sea Enforcement Programme will be produced, specifying the way in which the policy is to be enforced. These plans will be assessed by the parties represented in the Regional Coordination Board for the Wadden Sea Region (RCW).

Responsibility for the implementation of the B&O plan, the programme of measures and the enforcement programme rests with the relevant competent authority. The Cabinet believes that proper enforcement of the policy set out in this PKB by the competent authorities is an essential prerequisite for the success of the Wadden Sea Policy. The RCW will be responsible for coordinating enforcement of the programmes. Inhabitants and interest groups will be expressly involved in the implementation of the policy.

Due weight must be given to the mitigation measures specified in the appropriate assessment and strategic environmental assessment of this PKB when issuing permits. Furthermore, the results of the appropriate assessment and strategic environmental assessment must be taken into consideration when the programme of measures for the above-mentioned B&O plan is established.

The Cabinet regards public information and education as important prerequisites to the realisation of the Wadden Sea Policy. In the Wadden Sea Region, public information is primarily aimed at broadening public support for the policy and providing clarification. As far as education is concerned, the government plays a facilitating role. Government agencies make the maximum possible use of the nature-conservation and environmental organisations and visitor centres when communicating policy and public information. The government does not, however, have any formal input into the running of nature-conservation and environmental organisations or visitor centres.

In the first half of the planning period for this PKB, the government will consider the possibility of adopting a “one-stop” approach to the granting of consent or permits in consultation with the Wadden authorities.

Pursuant to Section 15a of the 1998 Nature Conservancy Act (and in the light of the Birds Directive values) the conservation objectives for the Wadden Sea special protection area (as designated in the Birds Directive) are partly aimed at conserving, restoring and developing the scientific value and natural beauty of the Wadden Sea, as previously laid down in the decree designating the Wadden Sea as a protected natural monument (*staatsnatuurmonument*). In the 1998 Nature Conservancy Act, the Wadden Sea was designated as a special protection area under the Birds Directive and as a special area of conservation under the Habitats Directive.

## 5.2 External effect

Realisation of the objectives that have been formulated for the Wadden Sea is partly dependent upon the extent to which nature and other functions are allowed to develop outside the PKB area – especially in view of the complex web of ecological relationships. The Cabinet will adopt a proactive policy in this regard and urges the other authorities to follow its example.

**Any plans, projects or other interventions outside the PKB area which, based on objective data, might conceivably have significant repercussions (either separately or in combination with other such initiatives) for the assets and features of the Wadden Sea that are to be protected and conserved under this PKB should be reviewed for compatibility with the main objective of this PKB.**

This review is to be conducted using the assessment framework outlined in chapter 4.

This PKB is an important point of reference when formulating policy for water systems connected to the Wadden Sea (e.g. the North Sea and the Rhine and Ems river basin district).

This external effect will mainly be of relevance to new plans and additions or modifications to existing plans, projects or other interventions in the part of the Wadden Sea Region that is situated outside the PKB area.

These may include the following plans, projects or other interventions:

- activities in the Wadden Sea that give rise to noise pollution as a result of proposed commercial development, defence activities, hunting or other activities;
- laying of cables and pipelines in the vicinity of the PKB area;
- dredge-spoil dump site in the vicinity of the PKB area;
- proposed commercial development in the vicinity of the PKB area which poses a threat to water quality in the Wadden Sea;
- impairment of the characteristic open horizon as a result of the proposed installation of wind turbines and high, permanent structures in the vicinity of the Wadden Sea;
- construction of harbours and marinas in the vicinity of the PKB area;
- fishing activities in the waters directly adjoining the PKB area;
- extraction of minerals (deep and surface) in the vicinity of the Wadden Sea;
- building works in the North Sea that affect the Wadden Sea;
- activities in the Wadden Sea that cause light pollution (e.g. large-scale greenhouse complexes in the vicinity of the Wadden Sea).

In view of the possible effects on the Wadden Sea, policy statements have also been made in chapter 3 of this PKB that relate to areas beyond the boundaries of the PKB area, since they have a bearing on the realisation of the main objective for the Wadden Sea. Thus the external effect has already been operationalised for a number of plans, projects or other interventions.

### **5.3 Knowledge, 'nature boundaries', monitoring and evaluation**

#### **Knowledge management**

Government policy with regard to knowledge concerning the Wadden Sea and the Wadden Sea Region is aimed at the effective management of knowledge concerning the natural and man-made landscapes and socio-economic development in the Wadden Sea and the Wadden Sea Region.

The Cabinet believes that there is a need for research in several fields and that integrated planning and prioritisation are extremely important. Cooperation between the research facilities concerned needs to be optimised and the responsibility for this task lies primarily with the various research institutes.

However, the Cabinet also believes that there is a proactive and coordinating role here for an independent "Wadden Academy", which should lead to improvements in:

- the articulation of research questions;
- the coordination of research planning;
- communication of knowledge and research findings.

The Cabinet envisages a future Wadden Academy as a small, efficient organisation which, wherever possible, will utilise existing infrastructure and links with centres of expertise and channels of communication when carrying out its coordinating activities. As far as knowledge management is concerned, existing responsibilities (financial and others) will remain unchanged. Government research funding will continue to flow through the existing channels and implementation will remain in the hands of the research facilities. The Wadden Academy will be set up within the framework of the Wadden Fund.

#### **Nature and landscape boundaries**

After consulting experts, the Cabinet concludes that a system of strict, predefined 'nature boundaries' (*natuurgrensen*) for all economic developments is not feasible in the short term – and, by the same token, nor are 'landscape boundaries'. Although the Cabinet is still interested in this approach, it does not anticipate using it during the planning period. The current system – whereby the Wadden Sea PKB sets general parameters for human exploitation of the Wadden Sea (and beyond, based on the external effect), supplemented by a case-by-case assessment at the time permits are issued – will be continued during the planning period. This system requires:

- effective monitoring of the Birds & Habitats Directive parameters and of human activities;
- introduction of "hand on the tap" principles, together with timely feedback mechanisms, so that an activity can be halted or restricted if necessary;
- and, finally, steps to ensure that gaps in knowledge are filled.

A more detailed investigation will be conducted to establish what additional research is required and to explore the legal feasibility of these nature and landscape boundaries. It

will therefore be possible to make a definitive judgement about the feasibility of this new system halfway through the planning period.

The *Verbetering kennishuishouding Waddenzee* [Wadden Sea Knowledge Management Improvement] project, which was conducted by the National Institute for Coastal and Marine Management (RIKZ) and the National Reference Centre for Agriculture, Nature and Food Quality (EC-LNV) in 2004, highlights the principal gaps in our knowledge, which are:

- the long-term development of the Wadden Sea in the light of anticipated climatic changes;
- a number of morphological and ecological processes are still not fully understood (and likewise the interaction between morphology and ecology);
- the relationship between decreasing eutrophication and the resilience of the system;
- insufficient knowledge about dose-effect relationships;
- knowledge of socio-economic and sociocultural factors is insufficient to allow for a social cost-benefit analysis (SCBA).

### **Monitoring**

As far as monitoring is concerned, it is important to draw a distinction between general monitoring (aimed at assessing the overall status of the Wadden Sea) and specific monitoring, which aims to detect the effects of specific activities.

Monitoring must, in any case, be conducted in accordance with predefined and verifiable procedures, using data that are clear, unambiguous and properly interpreted.

As far as general monitoring is concerned, the Cabinet does not believe that any organisational changes are required, but feels that improvements are needed with regard to the interrelatedness of the monitoring programmes for the different activities (both at the national and international level).

The objectives will be further operationalised into measurable and verifiable indicators in the course of the planning period.

Plans, projects or other interventions of a scientific-research and monitoring nature that set out to ensure the effective management of the Wadden Sea ecosystem are, in principle, permitted. The trilateral monitoring and assessment programme will be implemented. Under the existing trilateral monitoring arrangement, a Quality Status Report (QSR) is produced once every four years. The underlying data are available for the purposes of identifying trends, together with the other national monitoring data. It has been agreed at trilateral level to optimise the 'Trilateral Monitoring and Assessment Programme' on the basis of an evaluation conducted in 2004. This optimisation process is aimed, in part, at bringing the programme into line with the Birds and Habitats Directives and the Water Framework Directive.

As far as specific monitoring is concerned, the Cabinet believes that a separate and independent monitoring committee would be desirable for extensive, politically sensitive activities (such as gas extraction), unless a system of predefined 'nature and landscape boundaries' is available. The Cabinet will decide on a case-by-case basis whether specific monitoring is required. This independent committee will not interfere with the responsibilities of the competent authority. The competent authority is responsible for imposing specific requirements with regard to monitoring, supervising monitoring activities *and* deciding, based on the results of the monitoring activities, whether – or to what extent – a given activity can be continued. The task of the independent committee is to conduct audits and advise the competent authority at crucial moments in the

process (i.e. when the monitoring requirements are formulated and when the results are released).

When specific monitoring activities are carried out, particular attention must be paid to continuity, cumulative effects and developments in adjacent areas.

Despite the conclusion reached in the appropriate assessment that this PKB was unlikely to have any significant effects, it has been ascertained, based on the relevant impact matrices, that certain species – namely birds and seals – are, in fact, affected in various ways. These effects may be local or supra-local and they are usually of a temporary or periodic nature. Continuous effects are rare. After seals and birds, the habitat types most affected are ‘permanently submerged sandbanks’, ‘intertidal estuarine mudflats and sand flats’ and ‘estuaries’. These too are, for the most part, local and supra-local effects of a temporary or periodic nature. The sensitivity of these species and habitats will need to be taken into account when monitoring the Wadden Sea.

Strategic environmental assessment has shown that there is no system for monitoring noise and light, notwithstanding the assertions made in the PKB with regard to tranquillity and darkness. These aspects will therefore also have to be taken into consideration when further improvements are made to the monitoring of the Wadden Sea.

### **Evaluation**

Before the end of the planning period, the Cabinet will indicate whether or not the PKB is to be revised, retained or withdrawn. If it is revised (either completely or in part), the Cabinet will indicate which elements of the policy need to be adjusted and in what respect. Before this takes place, the policy will be evaluated. Among the factors to be taken into account during this evaluation will be the results of the studies announced in this PKB.

## 6. Administrative organisation

The Cabinet regards effective coordination of policy-making and implementation as essential to the success of the Wadden Sea Policy.

The coordination of key strategic elements of the Wadden Sea Policy takes place within the Coordination Board for the Wadden Sea Region (CCW), whereas these key strategic policy elements are formulated by the Regional Coordination Board for the Wadden Sea Region (RCW). Both of these bodies include representatives of government, the Wadden Provinces, the coastal municipalities, the Wadden Islands and the district water boards. This organisational structure does not encroach upon the responsibilities of the individual parties.

The authorities concerned will define the role, position and working methods of both bodies, either in the form of a protocol or new terms of reference.

The CCW is chaired by the Minister of Housing, Spatial Planning and the Environment, whose portfolio includes responsibility for the Wadden Sea Policy. The CCW will meet once or twice a year. The CCW is the consultative body with responsibility for:

- revision of the Wadden Sea PKB;
- the closing stages of preparations for international and trilateral activities;
- matters that are not resolved within the RCW;
- the awarding of contracts and adoption of the Plan for the Management and Development of the Wadden Sea Region (B&O plan), including discussion of the Programme of Measures for the Wadden Sea Region.

The RCW is chaired by a Queen's Commissioner from one of the Wadden Provinces.

The RCW performs various roles in its capacity as the linchpin in the implementation of the Wadden Sea Policy:

- drafting and implementation of the B&O plan;
- a coordinating role (e.g. in relation to enforcement);
- a forum for all matters relating to the Wadden Sea.

Specific problems relating to the Wadden Sea Policy are assigned to individual members of the RCW known as *regisseurs* (rapporteurs), according to their subject matter. In seeking solutions to these problems, the RCW should operate as a collective entity. The Board is supported by a small but highly qualified secretariat.

Being the principal activity on the agenda for the Wadden Sea, nature conservation will enjoy a pre-eminent status within the RCW and hence also within the proposed Wadden Sea Management Board (*Beheerraad*). Membership of the *Beheerraad* will consist of land-management organisations, including government departments such as the Ministry of Transport, Public Works & Water Management and the Department of Waterways & Public Works. The principal tasks of the Management Board will be to improve coordination between the respective land managers and thereby boost their collective efficiency. Its goal will be to harmonise land management activities throughout the Wadden Sea Region.

As the implementing instrument of the PKB, the B&O plan will play a crucial role in the Wadden Sea Policy. The CCW will instruct the RCW to draw up the B&O plan, which it will subsequently adopt, thereby giving shape to the link between the Cabinet and the B&O plan. The modular design of the B&O plan enables it to remain flexible and to anticipate new developments and decisions.





## **Annex 17**

**Act for amendment of the Act on the  
National Park "Wadden Sea of Lower Saxony"  
of 11 July 2001. (Law Gazette of Lower Saxony (Nds. GVBl.) p. 443  
– VORIS 28100 05, 28100 01, 28100 03)**



**Act**  
**For amendment of the Act on the National Park "Wadden Sea of Lower Saxony"**

**Of 11 July 2001**

*(Law Gazette of Lower Saxony (Nds. GVBl.) p. 443 – VORIS 28100 05, 28100 01, 28100 03 –)*

The State Parliament (Landtag) of Lower Saxony has approved the following Act:

Article 1

Act on the "Wadden Sea of Lower Saxony" National Park

Section 1

Placement under protection

The "Wadden Sea of Lower Saxony" National Park, whose extent and boundaries are specified in the present Act, is located in the Wadden Sea between the Elbe River and Ems River estuaries.

Section 2

Protection purpose

(1) <sup>1</sup>The national park has the purpose of preserving and protecting the Wadden Sea's unique natural assets and landscape, including the characteristic appearance of its landscape, in the Wadden Sea region off Lower Saxony's coast. <sup>2</sup>The natural processes in these habitats are to remain in force. <sup>3</sup>The diversity of the plant and animal species in the territory of the national park is to be conserved. <sup>4</sup>For biotopes within the meaning of Article 20 c of the Federal Nature Conservation Act, the national park shall provide the necessary protection under the Federal Nature Conservation Act. <sup>5</sup>The special protection purposes of the various areas within the core zone are listed in **Annex 1**.

(2) <sup>1</sup>The areas of the national park declared, in Sentence 2, to be a European Special Protection Area, for implementation of Council Directive 79/409/EEC of 2 April 1979 on the Conservation of Wild Birds (OJ EC L 103 p. 1), in the applicable valid version, shall also serve the purpose of assuring the survival and increase of the bird species that occur in them and that are listed in Annex I and Article 4 (2) of the Directive. <sup>2</sup>The Special Protection Area within the meaning of Sentence 1 shall comprise all of the national park's areas, with the exception of the recreation zone above the mean high-tide line, of core-zone section I/50, of the peripheral Geest areas between Sahlenburg and Berensch and of core-zone section I/12 north of the line between the coordinates 6° 34' 51" E, 53° 41' 54" N and 7° 00' 00" E, 53° 45' 24" N.

(3) <sup>1</sup>The areas of the national park referred to, in Sentence 2, for implementation of Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora (OJ EC L 206 p. 7), in the applicable valid version, shall also serve the purpose of protecting or restoring a favourable conservation status for

1. The priority habitat types

decalcified fixed dunes with *Empetrum nigrum* (brown dunes), fixed coastal dunes with herbaceous vegetation (grey dunes), coastal lagoons (beach lagoons);

2. The habitat types

sandbanks which are slightly covered by sea water all the time; (non-vegetated) mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide; large, shallow inlets and bays (shallow-water zones and sea-grass meadows); reefs, *salicornia* and other annuals colonizing mud and sand; spartina swards (*Spartinion maritimae*); Atlantic salt meadows (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*); embryonic shifting dunes, shifting dunes along the shoreline with *Ammophila arenaria* ("white dunes"); dunes with *Hippophaë rhamnoides*; dunes with *Salix repens ssp. argentea* (*Salicion arenariae*); wooded dunes of the Atlantic, Continental and Boreal region; humid dune slacks; estuaries; oligotrophic to mesotrophic standing waters; and

3. The non-priority plant and animal species

seal, harbour porpoise, sea lamprey and fen orchid.

<sup>2</sup>The protection purpose pursuant to Sentence 1 shall apply to areas that, in the Act on the "Wadden Sea of Lower Saxony" National Park of 15 July 1999 (Lower Saxony's Law Gazette p. 164), are designated as core zones and transition zones in the national park, as well as to core zone I/1 pursuant to this Act and the areas referred to in Annex 3 to this Act, maps 34 and 35, as core zones or transition zones. <sup>3</sup>All persons may view the Act of 15 July 1999, at no charge, at the facilities of the lower nature conservation authorities in the territory of the national park and at the facilities of the national park's administration.

<sup>4</sup>Where in a procedure pursuant to Article 4 (2) of Directive 92/43/EEC areas of the national park other than those specified in Sentence 2 are defined as areas of Community importance, such definition shall take precedence. <sup>5</sup>The Ministry of the Environment of Lower Saxony shall publicly announce what areas are of relevance under Sentence 4.

### Section 3

#### Area of application

(1) <sup>1</sup>The boundaries of the national park are shown in the attached maps, which are part of this Act:

1. Map drawn to a scale of 1 : 100,000 (**Annex 2**),
2. Reduced-size German basic maps (Deutsche Grundkarten) drawn to a scale of 1 : 10,000 (**Annex 3**).

<sup>2</sup>Areas enclosed by the national park that are not assigned to any of the zones listed in Section 5 (1) are not part of the national park.

(2) On the seaward side and in the estuaries of the Ems, Weser and Elbe rivers, and in Jade Bay, the line connecting the points shown in Annex 2 and specified via geographic coordinates (GPS - World Geodetic System 84) shall be the standard for demarcation of the national park, except where Lower Saxony's state boundary, or a flow-guidance structure, passes through the Elbe and Weser river estuaries, between two coordinate points; in such cases, the national park's boundary shall be formed by the state boundary or by that side of the flow-guidance structure's base that faces away from the current.

(3) <sup>1</sup>The national park's landward boundaries are shown, as dotted lines, in Annexes 2 and 3. <sup>2</sup>In the boundary sections marked, in Annexes 2 and 3, by an interrupted dotted line, the boundary shall be defined by the mean high-tide line. <sup>3</sup>In the sections marked, in Annexes 2 and 3, by a red dotted line, the dike's seaward boundary (Section 4 (3) of Lower Saxony's Act on dikes) shall define the park's boundary. <sup>4</sup>The map shall be the standard for determining the course of the boundaries shown, in Annexes 2 and 3, by a black, non-interrupted dotted line. <sup>5</sup>Where, pursuant to Sentence 3, the dike's seaward boundary forms the national park's boundary, the latter boundary shall change in keeping with permitted changes of the existing dike. <sup>6</sup>If necessary in such cases, the ministry responsible for nature conservation shall re-issue Annexes 2 and 3.

#### Section 4

##### Setting aside of areas for airfields and airstrips

(1) The state government shall be authorised to remove, by ordinance, areas on the East Frisian islands from the territory of the national park in order to make it possible to lengthen existing runways, if the necessary permits have been issued for such action – especially permits under air transport laws – and such lengthening is urgently required in order to fulfill requirements pursuant to Section 1 (2) No. 1 of the Ordinance on operation of aircraft (Betriebsordnung für Luftfahrtgerät) of 4 March 1970 (Federal Law Gazette I p. 262), last amended by Article 3 of the ordinance of 3 August 1998 (Federal Law Gazette I p. 2010, 2669).

(2) Where areas are removed from the territory of the national park, pursuant to Para.1, the maps pursuant to Section 3 (1) shall be suitably modified within the framework of the relevant ordinance.

#### Section 5

##### Division into zones

(1) <sup>1</sup>The national park shall be divided into three zones, as shown in the maps pursuant to Section 3 (1):

1. Core zone (Zone I) – red,
2. Transition zone (Zone II) – green,
3. Recreation zone (Zone III) – yellow.

<sup>2</sup>In the maps of Annexes 2 and 3, the various areas of Zone I are marked by numbers (Arabic numerals).

(2) Where not otherwise specified in Paragraphs 3 and 4, the maps specified in Section 3 (1) shall be the standard for determining the zones' boundaries.

(3) <sup>1</sup>The areas of the core zone are described in Annex 1. <sup>2</sup>The following shall apply for demarcation of core-zone areas:

1. Unchanging boundary points shall be determined by means of geographic coordinates.
2. The map specified in Section 3 (1) shall be the standard for determining the core-zone boundaries shown, via an unbroken line in the map, as permanent boundaries.
3. The course of the core-zone boundaries shown, via an interrupted line, in the map referred to in Section 3 (1), as changing boundaries, shall be described via the information contained in Annex 1 – and, at sea,

in connection with the relevant valid official sea chart. Where a core-zone boundary is formed by the outer side of a flat or a sand area, the zero line on the relevant sea chart shall be the standard; where the core-zone boundary is formed by a tidal channel (*Priel*), a navigation channel (*Balje*) or a natural or artificial passage (*Gat*), the sea chart's zero line on the side facing toward the core zone shall be the standard. Where the boundary is formed by buoys, a dune base or other locally identifiable natural or artificial landmarks, the locations of such landmarks shall be the standard.

(4) <sup>1</sup>The seaward boundary of the recreation zone shall be formed by the mean high-tide line, except where Annex 3 designates lower areas as recreation zones. <sup>2</sup>In such cases, the seaward boundary, marked with an interrupted line, shall be formed by the sea-chart's zero line; the side boundary shall be formed by the straight line between marking posts which, as specified in Annex 3, stand in each case on the mean high-tide line and above that line. <sup>3</sup>Otherwise, demarcation of lower areas of the recreation zone shall be in accordance with the description given in Annex 3.

## Section 6

### Actions prohibited in the core zone

(1) <sup>1</sup>In the core zone, all actions are prohibited that destroy, damage or change the national park or any of its components. <sup>2</sup>By way of derogation from Sentence 1, the actions specified in Arts. 7 to 11, and 16, and the actions specified in Annex 1, shall be permitted. <sup>3</sup>Sentence 2 shall not apply to the areas I/7, I/23, I/35, I/37, I/38, I/41, I/42 and I/45, where the actions destroy, damage or change the soil, its vegetation or any *Psammocorallia*.

(2) In the interest of preventing disturbances and hazards for the national park's protected assets, it shall be prohibited

1. to disturb the peace of the park's nature via noise or other means,
2. to disturb wild animals, or to seek out, photograph or film them in their nesting, breeding, dwelling and refuge areas,
3. to permit dogs to run unleashed, where such action does not occur in the framework of permitted hunting,
4. to light or feed fires in places other than designated places for fires,
5. to fly kites, model aircraft or other small aircraft, to launch balloons, or to operate remote-controlled vehicles outside of pathways, where such actions are not permitted by this Act or on the basis of this Act.

## Section 7

### Agriculture and grazing in the core zone

(1) <sup>1</sup>Except as provided in Sentence 2, no restrictions shall be placed on proper agricultural soil use on areas protected by a primary dike, summer dike or protective dune, including maintenance and renovation of pertinent facilities, grazing of horses on inhabited islands and erection of conventional-type pasture fences, livestock waterers and milking parlours. <sup>2</sup>It shall be prohibited

1. to grade areas, to change the profile of the land surface from that present upon the entry into force of this Act or to carry out excavations or land-filling,

2. to convert grassland areas to farmland,
3. to plow grassland for purposes of new seeding, and
4. to use plant pesticides.

(2) Proper agricultural soil use on areas not protected by a primary dike, summer dike or protective dunes, including maintenance and renovation of pertinent facilities and grazing of horses on the area's inhabited islands, shall be permitted in the manner and extent in which such use has been carried out to date.

(3) The Weser-Ems district government shall control management of state-owned areas not protected by a primary dike, summer dike or protective dunes, taking account of Section 2, via foreland-management measures, and in cooperation with the relevant affected dike association (*Deichverband*).

(4) <sup>1</sup>The national park's administration shall reach agreement, with the relevant island communities and demesne administrations, and with the participation of affected owners of haulage firms, regarding a grazing plan for the state-owned salt-meadow (*Heller*) areas on the islands of Baltrum, Juist and Spiekeroog. <sup>2</sup>The grazing plan shall regulate options for grazing, taking special account of the draught horses used for transport purposes. <sup>3</sup>The plan shall ensure that habitat types pursuant to Section 2 (3) in the national park that are affected by grazing are not significantly impaired and that avifauna are protected against significant impairments and disturbances. <sup>4</sup>The plan shall take account of the existing extent of grazing.

## Section 8

### Hunting in the core zone

(1) Hunting rights may be exercised in keeping with Lower Saxony's Hunting Act (*Niedersächsisches Jagdgesetz*), to the extent Paragraph 2 does not make other provisions.

(2) <sup>1</sup>Hunting of waterfowl shall be permitted only on inhabited islands and only with the consent of the national park's administration. <sup>2</sup>Such consent shall be granted separately for each island, for a period totalling up to ten days per year; the days on which hunting is permitted need not form a single, continuous hunting period. <sup>3</sup>Applications must be submitted in writing, by the holder of the lease to the relevant hunting district, no later than one week prior to the planned hunting date. <sup>4</sup>Consent for hunting shall be tied to the condition that hunting shall not significantly undermine the protection purpose of this Act. <sup>5</sup>No consent for hunting shall be given for official census days, in the framework of international censuses of water and wading birds, as announced by Lower Saxony's state office for ecology – state bird conservation station (*Niedersächsisches Landesamt für Ökologie – Staatliche Vogelschutzwarte*). <sup>6</sup>If a day for which permission for hunting has been granted is not used, due to inclement weather, consent for a substitute day shall be provided, upon application, subject to the provisions of sentences 3 to 5.

(3) The national park's administration may initiate measures for controlling populations of game species and other animal species, including waterfowl.

## Section 9

### Fishing in the core zone



(1) Commercial fishing for fish and shrimp, and commercial fishing with fixed nets, including use of mud sleds, shall be permitted in the core zone; this shall not apply to the areas I/8, I/10, I/18, I/24, I/28, I/30, I/32, I/33, I/34 and I/48.

(2) <sup>1</sup>Commercial mussel fishing, and establishment of mussel farms, shall be permitted, subject to the restrictions arising from sentences 2 and 3, in core-zone areas I/2, I/4, I/5, I/6, I/13, I/14, I/21, I/22, I/27, I/29, I/31, I/36, I/39 and I/40. <sup>2</sup>Collection of stocking mussels shall be permitted only in the framework of a management plan issued, and updated every five years, by the supreme fisheries authority, in cooperation with the supreme nature conservation authority, and in keeping with the protection purpose of this Act; this shall also apply to core zone area I/17, except where collection of stocking mussels is permitted in that area pursuant to Annex 1. <sup>3</sup>Mussels intended for human consumption may be collected from wild mussel beds only when they are continually covered by water in such beds.

(3) Fishing for sport and recreation, including digging by hand for worms in mud flats, shall be permitted in the core area, from specially marked paths and fishing areas.

(4) Co-fishing rights of inhabitants of the city of Langen, of the municipality of Nordholz and of the Land Wursten federation of municipalities (*Samtgemeinde*), in areas I/44 and I/45, and in the south of the eastern part of area I/47 – bounded to the west by the Neucappeler Tief area and bounded to the north by the Oxstedter Tief area – and as entered in the water register (*Wasserbuch*) for the Weserküste area, may be exercised to the extent that the areas can be travelled on foot.

#### Section 10

##### Other uses in the core zone

Operation of honeybee mating areas, on the islands, and removal of silt from designated areas, for medical purposes, shall be permitted.

#### Section 11

##### Entry into the core zone

The core zone may be entered only for the following purposes:

1. for engaging in uses permitted pursuant to Arts. 7 to 10,
2. for purposes of hiking over tidal flats ("*Wattwandern*"), hiking, cycling, horseback riding, carriage rides and for supply transports, on designated pathways and routes,
3. for use of public roads,
4. for temporary stays by crews of sport boats that have been grounded by low tide directly next to a navigation lane that crosses the core zone within the meaning of Section 2 (1) No. 1 of the German traffic regulations for navigable maritime waterways (*Seeschiffahrtsstraßen-Ordnung*), within a 50 meter radius around the boat,
5. for inspection of water vessels grounded by low tide, on designated locations near the harbour channel (*Hafentief*).

## Section 12

### Actions prohibited in the transition zone

(1) Prohibitions pursuant to Section 6 shall apply, mutatis mutandis, in the transition zone, except where other provisions follow from the following paragraphs.

(2) <sup>1</sup>Where the protection purpose permits, exemptions may be permitted, in individual cases, from Section 6 (1) Sentence 1 for

1. measures that result in damage to the vegetation cover,
2. the erection of vending facilities, booths, temporary structures, tents and beach baskets (*Strandkörbe*) and
3. the installation of advertising media, signs or inscriptions.

<sup>2</sup>Under conditions pursuant to Sentence 1, exemptions shall be permitted for

1. removal of sand or soil material for maintenance of coastal-protection structures, and
2. removal of sand for maintenance of beaches located in the recreational zone, or located on the East Frisian islands, outside of the national park.

(3) <sup>1</sup>The prohibition under Section 6 (2) No. 1 shall not apply to events for celebrating traditional customs.

<sup>2</sup>Exemptions may be permitted, in individual cases, from the prohibition pursuant to Section 6 (2) No. 2, to an extent in keeping with the protection purpose.

## Section 13

### Uses permitted in the transition zone

(1) Arts. 7 to 10 shall apply mutatis mutandis, except where other provisions arise through the following paragraphs.

(2) Exemptions from restrictions pursuant to Section 7 (1) Sentence 2 Nos. 3 and 4 may be permitted, to an extent in keeping with the protection purpose.

(3) Restrictions pursuant to Section 8 on hunting waterfowl shall not apply.

(4) The provision established by Section 9 (2) shall apply, mutatis mutandis, throughout the entire area of the transition zone.

(5) Fishing for sport and recreation, including digging for worms in mud flats, shall be permitted throughout the entire transition zone, in keeping with the provisions of Section 14 (2).

(6) Inhabitants of municipalities whose territories are located fully or partly in the national park (local population), may

1. collect edible mushroom and berries and,
2. harvest cabbage for their own use, in the months of May and June, and between the Weser and Elbe rivers.

## Section 14

### Entry into the transition zone

(1) <sup>1</sup>Except for the purposes listed in Arts. 11, 12 and 13, persons may enter the transition zone only on foot, by wheelchair or by non-motorised vehicles. <sup>2</sup>Parking of mobile homes shall be prohibited. <sup>3</sup>Overnight stays shall be permitted only on sport boats anchored near harbours of the East Frisian islands, in designated locations, and must be limited to a total of one night. <sup>4</sup>In derogation of Sentence 1, driving or parking of motorised vehicles may be permitted, to an extent in keeping with the protection purpose.

(2) <sup>1</sup>During the period from 1 April to 31 July of each year (a period when birds breed and raise young), grassland areas, and associated tidal channels, located between the primary dike, the protective dune base facing the tidal flats or the seaward base of the Geest-area boundary, and the mean high-tide water line, may be entered only on designated areas, roads, pathways or routes. <sup>2</sup>This restriction shall not apply to exercise of uses permitted pursuant to Arts. 7, 8, 9 (1), (2) and (4) and Section 13 (6) No. 2. <sup>3</sup>Where the protection purpose permits, exemptions from the prohibition on entry set forth in Sentence 1 may be permitted.

(3) <sup>1</sup>Rights of entry may be restricted, via individual order, for certain areas that, following the entry into force of this Act, develop into a habitat pursuant to Section 2 (3) or into a biotope pursuant to Section 28 a (1) of Lower Saxony's Nature Conservation Act, or that have acquired a significantly greater importance with regard to species conservation pursuant to Section 2 (2) or (3), or if such a restriction is required to counter significant impairment of habitats of the priority types named in Section 2 (3) Sentence 1 No. 1. <sup>2</sup>Such restrictions shall be limited in duration to a period of no longer than five years. <sup>3</sup>Upon their expiration, restrictions may be extended once for a period of no longer than five years, if the reasons for the restriction are still extant.

## Section 15

### Recreation zone

(1) <sup>1</sup>The recreation zone may be used only for recreation, especially for such activities as walking, camping, swimming, sitting in beach baskets, horseback-riding, fishing, collection of mussels, kite-flying and sports activities. <sup>2</sup>Use of motorised vehicles, and erection of beach igloos, mobile changing cabins and toilets, and of similar mobile facilities, shall be permitted to the extent required to make uses permitted under Sentence 1 possible.

(2) In particular, it shall be prohibited

1. to erect camping tents or to set up caravans,
2. to hold noise-intensive events,
3. to drive beach buggies, or similar motorised recreational vehicles, on the beach, and
4. to erect structures, except as permitted under Paragraph 1 Sentence 2.

(3) Noise-intensive events, except for motor-sports events, may be permitted in individual cases, to an extent in keeping with the protection purpose.

(4) Removal and filling of sand, for purposes of beach maintenance, shall be permitted, to an extent in keeping with the protection purpose.

(5) Uses pursuant to Paragraph 1 Sentence 1 shall be restricted, via individual orders, where they can lead to destruction, or to significant or lasting impairment, of a biotope within the meaning of Article 20 c (1) of the Federal Nature Conservation Act and are not required for predominating reasons of the public interest.

## Section 16

### Exceptions

<sup>1</sup>The prohibitions under this Act shall not apply to

#### 1. Measures serving the purpose of fulfilling public tasks

- a) of the national park's administration,
- b) for collection of waste and for cleaning of the beach,
- c) of the water-resources administration, except for new construction of dikes,
- d) of the fisheries administration and the hunting administration,
- e) for preventing hazards and dangers, for disaster management, of explosive ordnance removal services and for accident response, including sea rescue,
- f) of Lower Saxony's state office for soil research (Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung),
- g) of the Federal Authority for Maritime Shipping and Hydrography (BSH) (sea surveying),
- h) of the German Federal Waterways Administration (WSV), for fulfillment of the tasks with which it is legally charged, especially tasks with regard to federally owned structures of the maritime navigation and electrical infrastructure, and to the island-protection structures to be maintained by the Federal Government pursuant to Section 8 (5) of the Federal Waterway Act (Bundeswasserstraßengesetz), with the exception of widening of waterways,

#### 2. Maintenance measures carried out by organisations responsible for dike maintenance (coastal protection), with the exception of new dike construction,

#### 3. Measures for maintenance and service

- a) in existing harbour access ways, including the pertinent navigation lanes,
- b) for existing roads and pathways, including the pertinent peripheral areas in keeping with Section 2 (2) of Lower Saxony's Road Act (Niedersächsisches Straßengesetz),
- c) on existing summer dikes,
- d) in dike forelands, where such measures are required for dike safety pursuant to Arts. 21 and 22 of Lower Saxony's Dike Act (Niedersächsisches Deichgesetz),

#### 4. The operation, maintenance and servicing

- a) of pipelines, cables and transport lines for supply of energy and water and for wastewater removal, including pertinent facilities,
- b) postal and telecommunications facilities,
- c) existing railway and air-transport infrastructure facilities,
- d) existing facilities for production and supply of drinking water,

5. The use and maintenance of existing, permitted structures and facilities, and their pertinent open areas, in keeping with the relevant applicable permits, and

6. The use and maintenance of the existing tenting area in the Süderdünen bounded area (Gemarkung) on the island of Spiekeroog.

<sup>2</sup>Where measures pursuant to Sentence 1 Nos. 1 and 2, either individually or in conjunction with other measures, could significantly impair protected assets pursuant to Section 2 (2) and (3), they shall be permitted only under the conditions set forth in Article 19 c of the Federal Nature Conservation Act.

<sup>3</sup>Dumping of sand, silt and dredged or excavated material, except for shifting of material in the immediate vicinity of navigation lanes and tidal inlets, shall not be exempted. <sup>4</sup>Collection of waste, and beach cleaning pursuant to Sentence 1 No. 1 letter b, shall be permitted in the core zone only at certain times, as defined by the competent authority, taking account of the relevant protection purpose and by agreement with the national park's administration.

## Section 17

### Exemptions

<sup>1</sup>Exemptions from the prohibitions under this Act may be granted, upon application, if

1. Application of the provisions, in individual cases,

a) would lead to unintended hardship, and departure from the provisions can be reconciled with the needs of nature conservation and landscape management, or

b) would lead to an unintended impairment of natural assets and the landscape

or

2. predominating reasons of the public interest necessitate the exemption.

<sup>2</sup>Where an application for exemption affects projects or measures that, either individually or in conjunction with other projects or measures, could significantly impair protected assets pursuant to Section 2 (2) and (3), the exemption may be issued only under the conditions set forth in Article 19 c of the Federal Nature Conservation Act.

## Section 18

### Designation of pathways and other parts of the area

Where, pursuant to Arts. 9 to 11, and 14, and to Annex 1, certain actions are permitted only on designated pathways, routes, areas or other sections of the main area, decisions on pertinent designation shall take account of the protection purpose.

## Section 19

### Compensation and offsets

For usage restrictions resulting from prohibitions under this Act, or from measures carried out on the basis of this Act, Arts. 50 to 52 of Lower Saxony's Nature Conservation Act shall apply mutatis mutandis.

## Section 20

### Provision of information

(1) <sup>1</sup>The national park's administration shall provision information and carry out educational activities, to the extent reconcilable with the protection purpose pursuant to Section 2. <sup>2</sup>To this end, it shall maintain suitable facilities in the national park territory or shall cooperate in maintaining such facilities.

(2) <sup>1</sup>Informational and educational activities should have the function of helping to achieve the national park's protection purpose and to enhance public awareness of ecological relationships. <sup>2</sup>Such activities should call attention to the possibilities for experiencing nature and engaging in recreation that the national park offers, and it should communicate the national park's aims to the public. <sup>3</sup>Such activities should also explain work carried out in the national park, including scientific studies and research projects.

(3) <sup>1</sup>In its informational and educational activities, the national park's administration should cooperate with relevant municipalities and associations, where such organizations carry out public relations work with regard to the national park, and should do so especially via jointly operated or Land-(state-)subsidised facilities. <sup>2</sup>The national park's administration may arrange for suitable persons to take part in informational and educational activities.

## Section 21

### Research

(1) <sup>1</sup>The national park's administration shall carry out scientific studies of its own and coordinate external research projects. <sup>2</sup>Scientific monitoring and research in the national park shall be subject to the consent of the national park's administration; such consent shall be provided where such monitoring and research have the aims of

1. Studying the organisation, development and interrelationships of natural and semi-natural communities,
  2. Gaining findings relevant to nature conservation,
  3. Yielding findings about human impacts or findings relevant to supra-regional monitoring of environmental changes, or
  4. Supporting the national park's administration in fulfillment of its tasks
- and are reconcilable with the protection purpose pursuant to Section 2.

(2) Relevant consent may be provided subject to the condition that findings from monitoring and research be made available to the national park's administration.

## Section 22

### Management and development measures

(1) <sup>1</sup>The national park's administration may order certain measures for management or development of the national park. <sup>2</sup>Section 29 (2), (3) and (5) of Lower Saxony's Nature Conservation Act shall apply mutatis mutandis.

(2) <sup>1</sup>Associations and other legal entities may be given responsibility, subject to their own consent and subject to revocation, for

1. Management, care and development of parts of the national park, and
2. Certain tasks of species conservation

if they provide guarantees that such tasks will be properly fulfilled. <sup>2</sup>Relevant decisions shall be taken by the national park's administration. <sup>3</sup>Sovereign powers may not be transferred.

### Section 23

#### Administration

Administration of the national park, including the park's areas located in the Lüneburg administrative district, shall be carried out by the district government of Weser-Ems, via the "Wadden Sea of Lower Saxony" ("Niedersächsisches Wattenmeer") administration, located in Wilhelmshaven, except as this Act specifies that other authorities shall be responsible.

### Section 24

#### Responsibilities

(1) In addition to having responsibility for tasks assigned to it in Arts. 7, 8 and 20 to 22, the national park's administration shall also be responsible for

1. Preparing concepts for conservation, development and management measures,
2. Coordinating the work of lower nature conservation authorities active in the national park's territory, as well as of the agencies and associations entrusted with, or otherwise active in, tasks of management, support and development in the national park's territory,
3. Permitting exceptions, and granting exemptions, in the transition zone and recreation zone, except where a lower nature conservation authority is responsible pursuant to Paragraph 2, and granting exemptions in the core zone,
4. Designating pathways, routes, areas and other sections of the general area, for certain actions pursuant to Section 18, and, in the territory for which a lower nature conservation authority is responsible, making such designations with the consent of that authority,
5. Determining the condition of the protected assets specified in Section 2 (3), for preparation of reporting to the European Commission,
6. Exercising rights of preemption on behalf of the Land (state),
7. Restricting rights of entry pursuant to Section 14 (3), except where a lower nature conservation authority is responsible pursuant to Paragraph 2,
8. Restricting uses pursuant to Section 15 (5), except where a lower nature conservation authority is responsible pursuant to Paragraph 2, and
9. Carrying out other tasks, including tasks assigned to lower nature conservation authorities by Section 55 (2) Sentences 1 and 2 of Lower Saxony's Nature Conservation Act, except where this Act makes other provisions.

(2) <sup>1</sup>The competent lower nature conservation authorities shall be responsible for

1. Permitting exceptions, and granting of exemptions, with regard to areas in the recreation zone and transition zone that lie within their areas of responsibility,
2. Restricting rights of entry pursuant to Section 14 (3) with regard to areas that lie within their areas of responsibility,
3. Restricting uses pursuant to Section 15 (5) with regard to areas that lie within their areas of responsibility,
4. Coordinating with dike associations (Deichverbände) regarding removal of flotsam in dike forelands, and
5. Taking decisions on projects involving soil removal, with regard to areas in the recreation zone and transition zone that lie within their areas of responsibility.

<sup>2</sup>Exceptions, exemptions and permits and orders pursuant to Sentence 1 shall be granted/issued by agreement with the municipality on whose territory the action or measure is to take place.

(3) Where a project requires several exceptions or exemptions pursuant to Paragraph 1 and Paragraph 2, then the national park's administration shall decide upon the granting of such exceptions or exemptions, by agreement with the relevant lower nature conservation authority.

(4) <sup>1</sup>The national park's administration shall be responsible for measures pursuant to Section 63 of Lower Saxony's Nature Conservation in the core zone and in non-municipal sections of the transition zone and recreation zone located below the mean high-tide water line, including such areas located within the Lüneburg administrative district. <sup>2</sup>Otherwise, the relevant lower nature conservation authorities shall be competent.

(5) The national park's administration may form a landscape ranger service, consisting of suitable persons, to monitor the territory of the national park and ensure that species are protected.

## Section 25

### Regional interests

In their decisions pursuant to this Act, the competent authorities shall take account of the local population's interests in safeguarding and developing their living and working conditions, as well as the interests of regional development, commerce and business and tourism, to an extent in keeping with the protection purpose.

## Section 26

### State-owned lands

The authorities that, in the framework of their competencies, take decisions regarding use of Land-(state-)owned lands and granting of usage rights, shall in this regard take special account of the Act's protection purpose.



## Section 27

## National park advisory board

(1) <sup>1</sup>An advisory board shall advise the national park's administration; the advisory board shall support the national park's administration in its task of fulfilling the protection purpose while taking other public interests into account. <sup>2</sup>The advisory board's members shall include

1. Two members for the lower nature conservation authorities in whose scope of responsibility parts of the national park lie,
2. Three members for relevant municipalities,
3. Two members for the nature conservation associations recognised pursuant to Article 29 of the Federal Nature Conservation Act,
4. One member each for chambers of commerce, for chambers of agriculture whose spatial areas cover parts of the national park, for dike associations, tourist associations and the state athletic federation (Landessportbund),
5. Two members representing Lower Saxony's universities' scientific departments for nature conservation / landscape management and biology,
6. One member from the Federal Ministry responsible for nature conservation, and
7. One member for the Weser-Ems state fisheries federation (Landesfischereiverband).

(2) <sup>1</sup>The members of the advisory board shall be appointed by the supreme nature conservation authority for a period of five years. <sup>2</sup>The members pursuant to Paragraph 1 Sentence 2 Nos. 1, 3 and 4 shall be appointed by the authorities, associations and bodies that send them, while the members pursuant to Paragraph 1 Sentence 2 No. 2 shall be appointed by the working group of Lower Saxony's municipal leading associations (Arbeitsgemeinschaft der kommunalen Spitzenverbände Niedersachsens) and the members pursuant to Paragraph 1 Sentence 2 No. 5 shall be appointed by the relevant departments. <sup>3</sup>Section 12 (1) of Lower Saxony's equal rights act (Niedersächsisches Gleichberechtigungsgesetz) shall apply mutatis mutandis to appointments.

(3) If, in cases in which several associations and organisations have joint rights of appointment (Paragraph 1 Sentence 2 Nos. 1, 3, 4 and 5), the participating associations and organisations cannot reach agreement within a period of two months following the request for an appointment, then the supreme nature conservation authority shall take the relevant decision.

(4) <sup>1</sup>The national park's administration shall hear the advisory board

1. In connection with preparation of concepts for conservation, development and management measures,
2. In connection with research projects (to the extent the national park's administration is involved in them),
3. In connection with preparation of informational material about the national park or parts thereof,
4. In connection with formation of a landscape ranger service, and
5. In connection with questions of national and international cooperation (research, excursions, etc.).

<sup>2</sup>The advisory board may make proposals, regarding measures in the national park, to which the national park's administration must respond in the framework of its competencies.

(5) The advisory board's regular course of business, including representation of advisory board members, shall be defined by rules of procedure issued by the supreme nature conservation authority.

## Section 28

### Administrative offences

(1) Anyone who, intentionally or negligently, and without such action's having been permitted by this Act or on the basis of this Act,

1. in contravention of Section 6 (1), undertakes an action, in the core zone, that destroys, damages or changes the zone or its individual components,
2. in contravention of Section 6 (2) undertakes a disturbing or dangerous action in the core zone,
3. enters the core zone for purposes other than those permitted by Section 11,
4. in contravention of Section 12 (1) in conjunction with Section 6 (1), undertakes an action, in the core zone, that destroys, damages or changes that zone or its individual components,
5. in contravention of Section 12 (1) in conjunction with Section 6 (2), undertakes a disturbing or dangerous action in the transition zone,
6. enters the transition in violation of Section 14,
7. in the recreation zone, violates the prohibitions of Section 15 (2) or a restriction pursuant to Section 15 (5),

shall be deemed to have committed an administrative offense.

(2) An administrative offence pursuant to Paragraph 1 Nos. 2, 3 and 5 to 7 shall be punishable with a fine of up to 30,000 euros, while an administrative offence pursuant to Paragraph 1 Nos. 1 and 4 shall be punishable with a fine of up to 55,000 euros.

(3) Section 66 of Lower Saxony's Nature Conservation Act shall apply mutatis mutandis to administrative offences pursuant to this Act.

## Section 29

### Application of Lower Saxony's Nature Conservation Act

With the exception of Arts. 5, 6, 7 (2) Sentence 2, Arts. 28 a, 28 b and 55 (2) Sentences 1 and 2, the provisions of Lower Saxony's Nature Conservation Act shall apply, except where this Act makes other provisions.

## Section 30

### Transitional provisions

(1) Pathways that, upon the entry into force of this Act, become parts of the core zone for the first time, may be used in the existing manner for one year following the entry into force of this Act.

(2) <sup>1</sup>The management plan of 30 November 1998 issued by the supreme fisheries authority, in cooperation with the supreme nature conservation authority, shall be considered the management plan within the meaning of Section 9 (2) Sentence 2. <sup>2</sup>It shall be updated by 1 December 2003.

(3) The national park advisory board pursuant to Section 27 shall not be appointed until after the end of the current advisory board's term of office.

(4) Until 31 December 2001, fines pursuant to Section 28 shall be fixed in deutschmarks, in keeping with the standard conversion rate.

## Article 2

### Changes and suspension of provisions

#### Section 1

##### Amendment of Lower Saxony's Nature Conservation Act

Lower Saxony's Nature Conservation Act, in the version of 11 April 1994 (Lower Saxony Law Gazette (Nds. GVBl.) p. 155), last amended by Article 10 of the Act of 15 December 2000 (Lower Saxony Law Gazette (Nds. GVBl.) p. 378), shall be amended as follows:

1. Section 25 shall be deleted.

2. In Section 29 (5), the words "and national parks" ("und Nationalparke") shall be deleted.

3. In Section 52 (1) Sentence 1, the words "national parks" ("Nationalparks"), and the reference "Section 25 (2)", shall be deleted.

4. Section 53 (1) shall be amended as follows:

a) The existing Sentence 1 shall become the only sentence.

b) Sentence 2 shall be deleted.

5. Section 55 (3) shall be amended as follows:

a) The existing Sentence 1 shall become the only sentence.

b) Sentence 2 shall be deleted.

6. In Section 64 No. 4, the reference "or Section 25 (2)", the words "or national park" ("oder Nationalpark") and, following the words "the nature conservation area" ("das Naturschutzgebiet"), the comma and the words "the national park" ("den Nationalpark") shall be deleted, and the word "their" ("ihrer") shall be replaced by the word "its" ("seiner").

#### Section 2

##### Suspension of ordinances on nature conservation areas and a landscape-conservation area

(1) The Ordinance on the "Dollart" nature conservation area of 17 September 1980 (Official Gazette (Amtsblatt) for the Weser-Ems administrative district p. 998), and the Ordinance on the "Duhner Heide/Wittsand" nature conservation area of 18 October 1990 (Official Gazette (Amtsblatt) for the Lüneburg administrative district, p. 207; 1994 p. 122) shall be suspended.

(2) The Ordinance on the "Eichenkrattwälder bei Berensch" nature conservation area of 9 December 1982 (Official Gazette (Amtsblatt) for the Lüneburg administrative district, p. 282), the Ordinance for conservation of landscape sections in the Land Hadeln district (Wernerwald and beach) of 2 November 1938 (Official Gazette (Amtsblatt) of the Stade government, p. 148), amended by ordinance of the

Cuxhaven rural district of 21 May 1986 (Official Gazette (Amtsblatt) for the Lüneburg administrative district, p. 198), the Ordinances for conservation of landscape sections in the municipality Berensch-Arensch (Land Hadeln district) of 23 March 1960 (Official Gazette (Amtsblatt) for the Stade administrative district, p. 35) and of 23 September 1960 (Official Gazette (Amtsblatt) for the Stade administrative district, p. 128) and the First supplementary ordinance (Nachtragsverordnung) for protection of natural monuments in the Land Hadeln district of 30 June 1938 (Official Gazette (Amtsblatt) of the Stade government, p. 119), shall be suspended to the extent they comprise areas that, upon the entry into force of this Act, become part of the "Wadden Sea of Lower Saxony" National Park.

### Article 3

#### Entry into force

- (1) This Act shall enter into force on the day after it is promulgated.
- (2) At the same time, the Act on the "Wadden Sea of Lower Saxony" National Park of 15 July 1999 (Lower Saxony's Law Gazette (Nds. GVBl.) p. 164) shall expire.

#### Annex 1

Area of core zone No.	Designation, extent	Special protection purpose	Permitted uses in addition to stipulations in Sections 6 to 11 and 16
I/1	Dollart  Outer dike and tidal flat (Watt) areas to the state boundary south of the line heading west and connecting the base of the Geisesteert flow-control structure with the turning point of the state boundary to the south	Typical ecosystem of a brackish bay mud flat and bordering outer-dike areas, with characteristic plants and animals, and with special importance as a resting, breeding and feeding area for sea, wading and water birds, and with a special diversity of geological and cultural features	
I/2	Rysumer Nacken  Outer dike and coastal tidal flats between the Upleward recreation zone and the outer boundary of the national park west of the Rysumer Hammrich area  Manslagter Nacken  Outer dike and coastal tidal flats between the monument dike and the Altendeich area	Important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important habitat of characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with features including tidal mud flats, sandbanks and lumachelles and dike foreland	
I/3	Greetsieler Nacken  Outer dike and coastal tidal flats between the Ley navigation channel and Pilsum	Important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important habitat of characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with features including tidal mud flats, sandbanks and dike foreland	
I/4	Leybucht	Important resting and feeding area for wading and water birds,	Operation of the oil rig and transport pipeline

	Outer dike and coastal bay mud flats south of the Norddeich navigation channel through the tidal flat area, to the former radio station of Norddeich	important habitat for characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with sandbanks, mud flats and dike foreland	
I/5	Leybucht Sände  Wadden Sea areas of Hamburger Sand, Kopersand, Mittelsand, Itzendorfplate and Branderplate south of the Memmert Wadden Sea navigation channel and north of Ley; Greetsieler Legde, Bantsbalje, Slapersbucht and Norddeich navigation channel through the tidal flat area to Busetief	Important section of seal habitat, important resting and feeding area for wading and water birds, important habitat for characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with sandbanks, island formation and mud flats	
I/6	Randzel and Lütje Hörn  Sands south of the Borkum Wadden Sea navigation channel, and not including the Boesgatje area	Important section of seal habitat, important resting and feeding area for wading and water birds, important habitat for characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with sandbanks, island formation and mud flats	
I/7	Randzel eelgrass communities  Area, bounded by coordinates, south-east of the "blind" Randzelgat area	Important eelgrass communities	
I/8	Borkum – Ost (east)  Waterdelle/Muschelfeld area, east dunes and island salt marshes and dike foreland, salt meadows, embryonic dunes, beach and island tidal flats north of the Borkum Wadden Sea navigation channel, between a coordinate-defined line and the Ostplate area, but not including the northern foreshore area and a connecting beach strip 50 m wide, above the mean high-tide water line, to the Hooge Hörn area	Important habitat of characteristic plant and animal species and communities, and typical ecosystem, with coastal dunes, wet dune slacks, fens / marshes; important breeding area for harriers, important section of seal habitat, important breeding, resting and feeding area for water, wading and meadow birds	Collection of edible mushrooms and berries by the local population, for its own consumption, ice-skating by the local population, on Tüskendörsee lake, except in the particularly sensitive shore areas as defined by the national park's administration; collection of mussels and capture of grey mullet ( <i>Mugil chelo</i> ) in tidal channels, by the local population, for its own consumption
I/9	Borkum - Nordstrand  Primary dune area north of the bases of the Kobbe and Oldmanns-Olde dunes, to 50 m in front of the mean high-tide water line	Important habitat for characteristic plant and animal species and communities; typical ecosystem of embryonic dunes	Entry on foot, outside of designated pathways, in the period from 16 July to 1 March of each year
I/10	Borkum - Greune Stee and Ronde Plate Dunes, salt meadows and tidal flats in the southern island area, and bounded by the "Süd" and "Wolde" dunes, railway embankment, harbour and south beach and salt meadows, north of the railway embankment from "Ostdeich" to "Reededeich"	Important breeding, resting and feeding area for water and wading birds, important breeding area for harriers, important habitat of characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with features including coastal dunes, wet dune slacks, fens / marshes, dike foreland and salt meadows,	Collection of edible mushrooms and berries, and recreational fishing, with handheld nets, by the local population, for its own consumption, except on salt meadows north of the railway embankment

		coastal tidal flats and sandbanks	
I/11	Hohes Riff  Sands and tidal flat areas west of Borkum	Important section of seal habitat, important breeding area for wading birds, characteristic ecosystem with features including sandbanks, coastal tidal flats	
1/12	Borkum Riff  Wadden Sea and coastal sea north of Borkum, the Kachelotplate area and Juist, to traffic-separation area	Specific ecosystem with gravelly to rocky bottoms, and, especially in southern sub-section, important resting and feeding area for divers, sea ducks and sandwich terns	Skin diving
1/13	Kachelotplate/Memmert  Island tidal flats and uninhabited sand islands, bounded by the "Haaksgat" navigation channel, the Juister Balje area, the Nordland navigation channel and the Memmertbalje and Osterems areas	Important habitat for seals (including grey seals), important breeding, resting and feeding area for water and wading birds, important habitat for characteristic plant and animal species and communities, and typical ecosystem with features including sand beaches, island dunes; area with geologically important land forms (island formation)	Access to island of Memmert by permission of authorities
I/14	Juist – western section and Schillplate area  Dunes, salt meadows and island tidal flats east of northern "Haaksgat" navigation channel, and north of the Juister Balje area	Important section of seal habitat, important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important habitat of characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with features including coastal dunes, wet dune slacks, still waters, dike foreland, island tidal flats, sandbanks and salt meadows with large tidal-channel systems	Collection of edible mushrooms and berries and mussels by the local population, for its own consumption, ice-skating and ice-sailing by the local population on Hammersee lake; landing of boats, and entry on foot, in a designated area at the rock fill at the northern edge of the Juister Balje area, south of the pathway to the rescue shelter, and including the access to the walkway for crews of boats located on Juist or Norderney
I/15	Juist – Mitte (central area)  Salt meadows between the community of Juist and the airfield	Salt-meadow area with tidal-channel systems, important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important habitat for characteristic plant and animal species and communities; typical ecosystem	
I/16	Juist – eastern section  Beach and island tidal flats, Kalfamer area, including Ostende area, to Kalfamergat area	Important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important habitat of characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with features including coastal dunes, wet dune slacks, coastal lagoons, island tidal flats and sandbanks	
I/17	Norderney  South beach polders, dike foreland, salt meadows, dunes, island tidal flats and intertidal mud flats between Norderney town,	Important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important breeding area for harriers, important habitat of characteristic animal and plant	Collection of edible mushrooms and berries by the local population, for its own consumption; stocking-mussel fishing north of the Norderney

	water works and the Wichter Ee area north of the Norderney Wadden Sea channel	species and communities, and typical ecosystem with features including sandy beaches, coastal dunes, wet dune slacks, fens / marshes, poorly drained water areas, dike foreland and salt meadows, island tidal flats and sandbanks; area with geologically important land forms (island formation)	Wadden Sea navigation channel, to a line connecting the points 7° 14' 36" E / 53° 41' 41" N and 7° 16' 26" E / 53° 41' 42" N, as well as in the sub-section bounded by the Norderney Wadden Sea navigation channel and the polygon drawn with the following co-ordinates: 7° 19' 45" E / 53° 42' 13" N, 7° 19' 31" E / 53° 42' 20" N, 7° 19' 29" E / 53° 42' 29" N, 7° 20' 29" E / 53° 42' 42" N.
I/18	Außendeich (outer dike)  Dike foreland, including offshore reclamation fields (Lahnungsfelder) between the Finkenheller and Dornumersiel areas, but not including the Münster summer polder	Important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important habitat for characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with features coastal tidal flats and dike foreland	
I/19	Baltrum - east  Parts of the central island dune area, with embryonic dunes north of the access path for emergency response	Important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important habitat of characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with features including coastal dunes and wet dune slacks	Collection of edible mushrooms and berries by the local population, for its own consumption; entry on foot, outside of designated pathways, from 16 July to 1 March of each year
I/20	Baltrum - Osterhook  Salt meadows south of the access path for emergency response, Ostplate area and eastern Baltrum island tidal flats between the Accumer Ee and Baltrum Wadden Sea navigation channel	Important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important habitat of characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with features including salt meadows and island tidal flats	Collection of edible mushrooms and berries and mussels by the local population, for its own consumption, ice-skating by the local population, on the water areas west of the "Ost" (east) closure dike (Abschlussdeich), use of the volleyball courts of NTB Heim, for sports events, to the existing extent
I/21	Dornumer Nacken  Intertidal mud flats (Plate) between the Baltrum Wadden Sea navigation channel and the Accumersieler Balje area	Important section of seal habitat, important resting and feeding area for water and wading birds	
I/22	Neiderplate  Neiderplate area, west Damsumer Sand andWesterburer Watt areas, and dike foreland, including fronting reclamation fields (Lahnungsfelder) from Westeraccumersiel to Höhe Oldendorf	Important resting and feeding area for wading and water birds, typical ecosystem with features including coastal tidal flats and dike foreland	
I/23	Hungatplate  Near-coastal section of the	Important eelgrass communities	

	Hungatplate area 100 m east of the navigation channel to Bengersiel and in front of the reclamation fields (Lahnungsfelder)		
I/24	Langeoog - Flinthörn  Dunes, salt meadows and tidal flat bay	Important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important habitat for characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with features including sandy beaches, coastal dunes, dike foreland; area with geologically important land forms (island formation)	Collection of edible mushrooms and berries and mussels by the local population, for its own consumption
I/25	Langeoog – Südost (south-east)  Osterhook, dunes and salt meadows; Langeoog island tidal flats to Langeoog Wadden Sea navigation channel	Important section of seal habitat, important breeding, resting, feeding and moulting area for wading and water birds, important habitat for characteristic plant and animal species and communities, and typical ecosystem with features including coastal dunes, wet dune slacks, still waters, salt meadows and dike foreland and island tidal flats	Collection of edible mushrooms, berries and mussels, and capture of grey mullet ( <i>Mugil chelo</i> ) in tidal channels, by the local population, for its own consumption
I/26	Langeoog - Nordost  North beach, as of the Meierei Ostende access, including the fronting tidal flats and the Süder riff, from the dune base to the Otzumer Balje/Hullbalje navigation channel	Important section of seal habitat, important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, typical ecosystem, with features including embryonic dunes and sandbanks; area with geologically important land forms (island formation)	Entry on foot, outside of pathways, in the period from 16 July to 1 March of each year
I/27	Janssand, Roggsand and Stüversplate  Tidal flats between the Stüverslegde, Hullbalje, Schillbalje and Baklegde navigation channels and the Neuharlingersiel navigation channel	Important section of seal habitat, typical ecosystem with features including sandbanks, coastal tidal flats; area with geologically important land forms	
I/28	Spiekeroog – Westergroen and Ostergroen areas  Western and central sections, with dunes and salt meadows between the former railway line and Spiekeroog town, but not including the campground east of the line at the rescue coordination post; and the salt meadows of Südergroen (eastern section) and Ostergroen	Important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important habitat for plant and animal species and communities, and typical ecosystem	Collection of edible mushrooms and berries by the local population, for its own consumption
I/29	Spiekeroog - Ostplate  Spiekeroog island tidal flats, Swinnplate and Bakenplate areas, to the Alte Harle / Muschelbalje navigation channel	Important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important habitat for characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with features including coastal dunes, wet dune slacks, coastal tidal flats, dike	Collection of mussels and capture of grey mullet ( <i>Mugil chelo</i> ) in tidal channels, by the local population, for its own consumption; movement of heavy transports on the Deichtor line, to the old pier



		foreland, sandbanks, sandy beaches; area with geologically important land forms (island formation); important section of seal habitat	at the Hermann Lietz school (edge of tidal flats)
I/30	Schwerinsaußengroden area  Salt marshes, including fronting reclamation fields (Lahnungsfelder) and tidal flats between the Neuharlingersiel and Harlesiel areas	Important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important habitat for characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with features including coastal tidal flats, dike foreland	
I/31	Elisabethaußengroden and tidal flats  Outer salt marshes and eastern section of Harlesieler tidal flats; Langer Jan, Hoher Rücken, Südersand and Neues Brack areas, between the Carolinensiel Balje and Telegraphenbalje areas, the Wangerooger Wadden Sea navigation channel, the Minsener Balje area and the Minsener Oog navigation channel	Important section of seal habitat, important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important habitat for characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with features including sandy beaches, dike foreland, coastal tidal flats	
I/32	Wangerooge - West  Westinnengroden and Westaußengroden salt marshes, Salinenbucht and western section of the Mittelaußengroden salt marsh	Important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important habitat for characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with features including coastal dunes, salt marshes, salt meadows and island tidal flats	Collection of edible mushrooms and berries by the local population, for its own consumption
I/33	Wangerooge - Ost  Sections of the Ostinnengroden salt marsh, dune ridge east of the third dune overpass beginning at Café Neudeich, and salt meadows and tidal flats between the Georgspad and Blauer Balje areas	Important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important habitat for characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with features including sandy beaches, coastal dunes, salt meadows and island tidal flats	Landing of boats, and entry on foot, by crews of sport boats, in a special area designated with special account for breeding biotope of little terns, and located between the beach marker buoy (Strandbake) and the old pier, and including the access to the island loop pathway
I/34	Minsener Oog  From the outer boundary of the national park to the Minsener Oog navigation channel, and to the Minsener Balje and Blauer Balje areas	Important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, typical ecosystems, with features including dry sands and coastal tidal flats	
I/35	Crildumer Siel  Dike foreland and tidal flat (Watt) areas to 50 m in front of the sea-chart zero line, between the Crildumer Siel dike overpass and the Wangerland bucket elevator,	Feeding area for wading and water birds, eelgrass communities; habitat for characteristic animal and plant species and communities, especially <i>Psammocorallia</i> communities	Swimming (by visitors) at the Hooksiel swimming beach

	as well as the the channel area between the sea-chart zero line and the outer boundary of the national park to the south, in the direction of the Hooksierter Hafentief (harbour channel)		
I/36	Jadebusen  Petersaußengroden, Cäcilienaußengroden, Sander Watt and Bordumer Sand areas, north of the Dangaster Außentief (tidal inlet); Nordender Außengroden, Dangaster Außengroden, Kronshörne, Schweinsrücken, Arngastsand, western Würdelethersand and Vareler Watt, between Leitdamm, Vareler navigation channel (Fahrwasser) and Vareler Tief (channel); Nordschweiburger Groden, Neuer Groden, Neuwapeler Außengroden, Südender Außengroden, eastern Würdeleher Sand and Schweiburger Watt (tidal flats) between Vareler Tief (channel) and Schweiburger Tief; Augustaußengroden, Kleihörne and Sehestedt Außendeichsmoor (floating peat bog), Seefelder and Stollhammer Watt (tidal flats) areas, north of Schweiburger Tief (channel), with the exception of the area of core zone I/38	Important section of seal habitat, important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important habitat for characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with features including bay tidal flats, dike foreland, floating peat bog; area with geologically important land forms (tidal channel system, floating peat bog)	
I/37	Vareler Rinne  From the outer boundary of the national park to the level of the Arngast lighthouse, between the Schweinsrücken sea-chart zero line to the west and the Jappensand sea-chart zero line to the east	Habitat for characteristic animal and plant species and communities, especially <i>Psammocorallia</i> communities	
I/38	Seefelder Watt  Near-coastal tidal flats off the Augustaußengroden salt marshes	Important eelgrass community	
I/39	Hoher Weg  Langwarder Außendeichsgroden (outer dike salt marsh); landing area off the Feldhauser Groden salt marsh, Hohe-Weg-Watt (tidal flats), not including the Turmloch, Mellum, Robbenplate, Mellumriffe and Mellumplate areas, between the Tossens sewage treatment plant and the Sengwarder Balje area, the outer boundaries of the national park and the	Important section of seal habitat, important breeding, resting and feeding area for wading and water birds; important habitat for characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem with features including sandbanks, coastal dunes, coastal tidal flats, dike foreland; area with geologically important land forms (island formation)	Access to island of Mellum by permission of authorities

	Fedderwarder Priel (tidal channel)		
I/40	Große Plate west of the Weser River  Platen (intertidal mud flats) from the outer boundary of the national park – from the Langlütjen Oberfeuer area – to Suezpriel, in a westerly direction	Important section of seal habitat, important resting and feeding area for wading and water birds, important habitat for characteristic animal and plant species and communities, and typical ecosystem	
I/41	Burhaver Plate  Intertidal mud flats west of the area of core zone I/40	Important eelgrass community	
I/42	Waddenser Plate Tidal flats off the Waddenser outer dike	Important eelgrass community	
I/43	Groden  Tettenser Groden (salt marsh), Schockumer Groden, Volkenser Groden areas; the Langlütjen I area and offshore tidal flats	Important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, typical ecosystem with features including coastal tidal flats and dike foreland	
I/44	Rintzeln  Rintzeln dike foreland and tidal flats between the Wremer Tief, Wurster Arm and Schmarrener Loch areas	Important resting and feeding area for wading and water birds, typical ecosystem with features including coastal tidal flats and dike foreland	Cabbage harvesting by the local population in the months of May and June, for its own consumption, in designated areas
I/45	Schmarrener Watt  Tidal flats off the outer dike, over an area about 500 m wide, from Schmarren to Solthörn	Important eelgrass community	
I/45a	Paddingbütteler Außendeich (outer dike)  Dike foreland between Paddingbüttel and Dorumer-Neufeld	Important breeding, resting and feeding area for wading and water birds, important habitat for characteristic animal and plant species, and typical ecosystem of dike forelands	Cabbage harvesting by the local population in the months of May and June, for its own consumption, in designated areas
I/46	Platen  Robbenplate area, bounded to the east by the Wurster Arm and Tegeler Plate areas, between the Dwarsgat and Tegeler Rinne areas	Important section of seal habitat; important resting, moulting and feeding area for wading and water birds; typical ecosystem with features including sandbanks, coastal tidal flats	
I/47	Knechtsand  Kleine Knechtsände, Eversand, Schwarze Gründe, Robben-Hohenhörn-Sände, Spiekaer Barre, Neuwerker Watt and Kleinwatt areas, and eastern Sahlenburger Watt (tidal flats), between Spieka-Neufeld and Werner Wald, and outer dike at the Arenscher Ufer (shore), with offshore tidal flat areas, bounded by the Wurster Arm and Tegeler Rinne areas, the outer boundary of the national park, the Robbenloch area, the Nordertill	Important section of seal habitat; important breeding, resting, moulting and feeding area for wading and water birds, typical ecosystem with features including sandbanks, coastal tidal flats, dike foreland; area with geologically important land forms (island formation)	Use of the swimming area, including the access way, by visitors staying at the Posterholungsheim hostel and Landschulheim school hostel; cabbage harvesting by the local population in the months of May and June, for its own consumption, in designated areas

	area to the south Schaafsand area, the Land (state) border with Hamburg, not including the south-western Sahlenburger Watt (tidal flats); summer dike in the Berensch-Arensch / Spieka Neufeld area, Spiekaer Tief (channel) and Weser-Elbe Wadden Sea navigation channel		
I/48	Eitzensand  Sands west of the Weser-Elbe Wadden Sea navigation channel	Important section of seal habitat; important resting, moulting and feeding area for wading and water birds; typical ecosystem with features including coastal tidal flats	
I/49	Duhner Anwachs  Salt meadows with offshore tidal flats	Important breeding, resting and feeding area for wading and water birds; important habitat for characteristic animal and plant species	Operation of a beach railway on a route permitted by the national park's administration.
I/50	Duhner Heide  Geest-area cliff and dunes bordering the area of core zone I/49 to the south-east	Important habitat of endangered animal and plant species and their communities; maritime dune areas and Geest-area cliff, with crowberry-coastal heath and scattered transition mires	Operation of a beach railway on a route permitted by the national park's administration.

[Aus Nds. GBBl. Nr. 4/2003, ausgegeben am 7.2.2003]

### Article 3

#### Amendment of the Act on the "Wadden Sea of Lower Saxony" National Park

The Act on the "Wadden Sea of Lower Saxony" National Park of 11 July 2001 (Lower Saxony's Law Gazette (Nds. GVBl.) p. 443) is hereby amended as follows:

1. In Article 16 Sentence 2 and in Article 17 Sentence 2, the reference "Article 19 c of the Federal Nature Conservation Act" shall be replaced with the reference "Article 34 c of Lower Saxony's Nature Conservation Act".
2. In Article 29, a comma and the words "34 b" shall be inserted after the words "28 b".



## **Annex 18**

### **Act for Amendment of the Act for Protection of the Wadden Sea of Schleswig-Holstein (National Park Act - NPG) of 17 December 1999**



**Act**  
for Amendment of the Act for Protection of the Wadden Sea  
of Schleswig-Holstein (National Park Act - NPG)  
Of 17 December 1999

Gl.-Nr. (classification number): 791-6  
Fundstelle (Source citation): GVOBl.  
Schl.-H. (Law Gazette of Schleswig-  
Holstein) 1999, p. 518

Change data: None

Introductory formula: The Act for the Protection of the Wadden Sea of Schleswig-Holstein (National Park Act) of 22 July 1985 (GVOBl. Schl.-H. (Law Gazette of Schleswig-Holstein) p. 202), with competencies and departmental designations last replaced by Ordinance of 24 October 1996 (GVOBl. (Law Gazette) p. 652), shall be given the following amended version:

**Art. 1 Establishment of a  
National Park**

(1) A national park has been established on Schleswig-Holstein's North Sea coast. It is named "Wadden Sea of Schleswig-Holstein" (Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer") and comprises an area of about 441,500 ha.

It consists of

1. the Wadden Sea proper, with its tidal flats, gullies and other underwater areas,
2. the area's salt meadows, tidal channels, barrier islands, dunes and sandbanks,
3. the Hallig islands Habel, Norderoog, Süderoog, Südfall, Helmsand and Hamburger Hallig,
4. the supra-tidal sands, surrounded by tidal flats, of Japsand, Norderoogsand, Süderoogsand and Blauort and the island of Trischen,
5. the other small islands that have formed and are forming in the area, and
6. the North Sea, to the western boundary of the national park.

(2) The national park fulfils

1. criteria within the meaning of Article 4 (1) of Council Directive 79/409/EEC of 2 April 1979 on the conservation of wild birds (OJ EC L 103 p. 1), last amended by Commission Directive 97/49/EC of 29 July 1997 (OJ EC L 223 p. 9),
2. the selection criteria set forth in Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora (OJ EC L 206 p. 7), last amended by Council Directive 97/62/EC of 27 October 1997,
3. the criteria for a particularly sensitive sea area within the meaning of Resolution of the International Maritime Organization A.720(17) of 6 November 1991 (IMO PUBLICATION, Sales Number: IMO 142E) and for a rare and fragile ecosystem within the meaning of Article 194 (5) of the United Nations Law of the Sea Convention of 10 December 1982 (Federal Law Gazette 1994 II p. 1799).



**Art. 2**  
**Protection purpose and other purposes**

(1) The national park serves the purpose of the protection and natural development of the Wadden Sea of Schleswig-Holstein and of the conservation of its special characteristics, beauty and natural condition. Natural processes shall be permitted to take place as unimpededly as possible. The national park shall be conserved as a habitat for the plant and animal species that occur in it naturally, as well as for the relationships occurring between such species and their habitats. Nature in its entirety, including its natural development, and including all plants, animals and ecosystems, has a value in and of itself and must be protected as such.

(2) Measures of coastal protection, including foreland protection and foreland reclamation, and of drainage of inland areas, shall not be restricted. Where the needs of coastal protection dictate, grazing of sheep, and removal of clay and sand, shall continue to be permitted.

(3) Unreasonable impairments of the interests and traditional uses of the local population shall be avoided. All usage interests shall be fairly balanced with the protection purpose in general, and shall be fairly balanced in individual cases. By having a positive impact on tourism and the region's image, nature conservation, via the national park, should promote sustainable development in the interest of improving the living and working conditions of the people who live in the general area.

(4) The provisions of the Land (state) water act and of the Land (state) nature conservation act shall not be affected, except insofar as Art. 11 (1) mandates a transitional provision.

**Art. 3**  
**Boundaries of the national park**

(1) The boundaries of the national park shall be formed by

1. To the north: the German-Danish border,
2. To the east: a line 150 m distant from the seaward edge of the crown of the dike along the mainland coast, from the mean high-tide water line in the case of Geest-area slopes and from the dune base in the case of dunes; of the coast of Sankt Peter - Ording, to the north, from the boundary of the "Wadden Sea of North Friesland" ("Nordfriesisches Wattenmeer") nature conservation area (GVOBl. (Law Gazette) 1982, p. 198), in a westerly direction along the seaward boundary of the strip protecting the dike, to the Strandweg/Köhlbrand area; parking areas and areas with structures shall be excepted; between the Strandweg/Köhlbrand area and the bathing-area breakwater, on the seaward side of Hitzlöperweg; between the bathing-area breakwater and the Böhl lighthouse (Böhler Leuchtturm), on the seaward boundary of the strip protecting the dike; the parking area at the south passage area (Überfahrt Süd) shall be excluded; in the area of the planned reinforcement, pursuant to the General Plan for dike reinforcement, dike shortening and coastal protection, of the state protection dike (Landesschutzdeich), south-east of the Böhl lighthouse, on the seaward side of the relevant required salt-meadow area; in the south, to the property boundary of the municipality of Sankt Peter - Ording, beginning at the seaward boundary of the strip protecting the dike;
3. to the south: the northern tidal-flat edge of the main navigation channel of the Elbe River, and of the Medemrinne and Neufelder Rinne waterways, and of their connecting lines,
4. to the west: from the intersection of the northern boundary line of the German Wadden Sea with the 12-sea-mile boundary in a southerly direction to 54°30' N latitude; from there, in a north-easterly direction to 54°35'04" N latitude; from there, in an easterly direction to the 3-sea-mile boundary beginning at the baseline at 54° 35' 04" N latitude; from there, in a southerly direction, following the 3-sea-mile boundary,
5. around the North Frisian islands Sylt, Amrum, Föhr and Pellworm and the Hallig islands Oland, Langeneß, Gröde, Hooge and Nordstrandischmoor, a line at a distance of 150 m, on the seaward

side, from the seaward edge of the dike crown; in the case of undiked stretches of shoreline, 150 m, on the seaward side, from the embankment base of revetments, or from the dune base, or from the cut edge or from the mean high-tide water line, depending on which is present; in the case of the west beaches of the islands Sylt and Amrum, the boundary of the national park shall run 150 m to the seaward side of the mean high-tide water line.

(2) In derogation of Paragraph 1, the territory of the national park shall not include the embankments leading to the islands and the Hallig islands, as well as 150 m wide strips on either side of such embankments, nor shall it include the harbours and harbour infrastructure and those harbour access ways bounded, either on one or both sides, by guard embankments or jetties.

(3) In the case of tributary water bodies, with the exception of the Elbe River, their seaward boundaries shall apply.

(4) The overview map attached to this Act shows the territory of the national park outlined in black.

(5) The precise boundaries of the national park are shown on maps of the Federal Authority for Maritime Shipping and Hydrography (BSH), drawn to a scale of 1:150,000, or of 1:50,000 and, for the Elbe River estuary, to a scale of 1:30,000, with a red boundary line. Such maps are part of this Act. Copies of the maps are archived by the Ministry for Environment, Nature and Forestry (Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten; Ministry) in Kiel, the State office for the "Wadden Sea of Schleswig-Holstein National Park" (Nationalpark "Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer" (national park office)) in Tönning, by the district administrators of the North Frisia districts in Husum and Dithmarschen in Heide, and by the landscape offices of Sylt, Amrum, Föhr-Land and Pellworm. The maps may be inspected during business hours.

(6) If the boundary features pursuant to Paragraph 1 change with respect to what is shown in the maps, the changed boundary features shall be the standard. The ministry, acting in agreement with the responsible boards of trustees, may adjust, by ordinance, the entries in the maps pursuant to Paragraph 5 Sentence 1 in order to bring them into line with changes in the national park's boundary features. Art. 53 (1) and (7) of the Land (state) nature conservation act shall apply *mutatis mutandis*.

#### **Art. 4 Protection zones**

The national park shall be divided into two protection zones; these are shown in the maps as protection zone 1 and protection zone 2. Protection zone 1 includes a zero-use area. The locations of the navigation channels shown in the maps pursuant to Art. 3 (5) shall be based on the official sea charts; these navigation channels, with the exception of the navigation channel located within the zero-use area, are not part of protection zone 1. For the areas of the Klotzenloch navigation channel, Flackstrom navigation channel and the navigation channel in the Wesselburener Loch area, agreements are to be reached regarding voluntary usage restrictions, for the period 1 July to 15 September of each year, for the protection of birds moulting in those areas. If the necessary protection for moulting birds cannot be achieved, via such voluntary agreements, by 31 December 2003, the ministry shall be authorised to specify the details of necessary protection measures via an ordinance issued in agreement with the Ministry for rural areas, agriculture, food and tourism (Ministerium für ländliche Räume, Landwirtschaft, Ernährung und Tourismus) and with the responsible board of trustees. The other areas, including the whale-conservation area (Art. 5 (4)) shall be protection zone 2. The boundaries of the protection zones are shown in the maps pursuant to Art. 3 (5). Art. 3 (6) shall apply *mutatis mutandis*.

**Art. 5**  
**Protection provisions**

(1) In the national park, all actions, apart from expressly permitted measures and uses, are prohibited that could destroy, damage, change or lastingly disturb the protected area or its components. In particular, it shall not be permitted

1. to carry out interventions within the meaning of Art. 7 (1) of the state nature conservation act, or to carry out blasting or drilling,
2. to destroy or change animals' habitats and places of refuge, or plants' locations, to remove plants or parts of plants, to introduce plant species that are not native to the area, or to release animals of species that do not have habitats in the national park,
3. to pursue or trap wild animals, to disturb wild animals with noise or by other means, to injure or kill wild animals, or to damage or take possession of wild animals or their eggs or other developmental forms, or to permit dogs to run unleashed,
4. to set up tents or other mobile shelters, to store any kinds of things or to set up caravans for purposes of overnight stays,
5. to navigate or ride through the area's land and tidal-flat areas with vehicles of any kind within the meaning of Art. 1 of the Road traffic act (Straßenverkehrsgesetz), or with carriages or bicycles, or with air-cushion or amphibious vehicles,
6. to engage in hunting, with the exception of measures to protect game populations and of coastal protection measures,
7. to collect common cockles and razor clams; in addition, it shall not be permitted to collect other mussels without a permit pursuant to Art. 40 (1) of the State fisheries act (Landesfischereigesetz) on the basis of the programme for management of mussel resources,
8. to erect and operate wind power systems.

(2) In addition, it shall not be permitted to enter or navigate through protection zone 1 and those areas of protection zone 2 marked with signs announcing prohibitions. This shall not apply to owners, authorised users and their authorised usage representatives and to persons authorised by the competent authorities. The prohibitions required to achieve the protection purpose pursuant to Sentence 1 in protection zone 2 shall be issued by the national park office, within the framework of written agreements with the affected municipalities. The nature conservation associations serving the area shall be heard. The national park office shall also specify the manner in which prohibitions pursuant to Sentence 1 shall be communicated.

(3) In addition to the protection provisions set forth in paragraphs 1 and 2, all use of resources is prohibited in the zero-use area. The navigation channel may be used only for navigation.

(4) In addition to the protection provisions of Paragraph 1, in the whale-conservation area, it shall be prohibited to disturb whales significantly. Details regarding additional protection provisions shall be specified by ordinance by the Ministry, acting in agreement with the Ministry for rural areas, agriculture, food and tourism and with the responsible board of trustees. Such additional provisions consist of provisions within the meaning of Article 45 (2) of Council Regulation (EC) No. 850/98 of 30 March 1998 for conservation of fishery resources through technical measures for the protection of juveniles of marine organisms (OJ EC L 125 p. 1) and of No. 2.2 of the Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas of 21 March 1992 (Federal Law Gazette II 1993, p. 1114).

**Art. 6**  
**Permissible measures and uses,**  
**exceptions, exemptions**

(1) In the national park, the following actions, in addition to measures and uses pursuant to Art. 2 (2), shall remain permissible:

1. Measures for supply and waste management on the islands and Hallig islands;
2. Measures for preventing hazards that directly threaten human life and health;
3. Fulfilment of legally mandated tasks of federal waterway and shipping administration, and of measures for responding to accidents, including sea rescue and disaster management;
4. Measures for postal and telecommunications services;
5. Protection, management and development measures of the national park office, and long-term monitoring as permitted by the national park office, including research;
6. Use and maintenance of legally constructed structures, tourist facilities, roads and pathways;
7. Navigation with watercraft pursuant to Art. 5 of the Federal Waterway Act (Bundeswasserstraßengesetz), in the version promulgated on 4 November 1998 (Federal Law Gazette I p. 3294), and pursuant to legal provisions issued on the basis of that Act;
8. Clearance, using special equipment, of tidal channels used for drainage of inland areas or for harbour access.

(2) In protection zone 1, the following shall also be permitted, in addition to the measures and uses pursuant to Paragraph 1:

1. Entry into near-coastal tidal flats along the mainland coast, around the islands and the Hallig islands Oland, Langeneß, Gröde, Hooge and Nordstrandischmoor, also for purposes of bathing and of non-commercial fishing, in an area designated by the national park office, in agreement with affected municipalities; apart from definition of this area, routes for walking over tidal flats may also be specified by the national park office, acting on proposals, or by agreement with, the affected communities;
2. Commercial fishing for fish and shrimp, in the existing manner and to the existing extent, except in the zero-use area, and fishing for mussels in the framework of a permit pursuant to Art. 40 (1) and (41) of the State fisheries act (Landesfischereigesetz); fishing shall conform to the national park's protection purpose;
3. Non-commercial fishing outside of the area specified in Number 1, from boats, with the condition that for use of bottom trawl nets (Baumkurren) a permit from the supreme fisheries authority, acting in accordance with the national park office, shall be required;
4. Horseback-riding, travel by carriages and bicycles in the relevant areas designated by the national park office;
5. Walking on stepping stones, by canoeists, in the relevant areas designated by the national park office.

(3) In protection zone 2, the following shall also be permitted, in addition to the measures and uses pursuant to Paragraphs 1 and 2:

1. Fishing, in the existing manner and to the existing extent, for shrimp and fish; in the whale-conservation zone, taking account of Art. 5 (4),
2. Mussel fishing below the mean spring-tide low-water line, in keeping with Arts. 40 and 41 of the State fisheries act (Landesfischereigesetz); within the 3-sea-mile zone, only mussel fishing is permitted, while in the water-mixing zone, use of existing oyster aquaculture facilities shall be permitted,
3. Sand and gravel removal, for supply of the Hallig islands and other islands, in the existing manner and to the existing extent, with the permission of the national park office,

4. Removal of silt, saline spring water and sea water for personal needs and for purposes of spas in tourist facilities in the districts of Nordfriesland and Dithmarschen, in the existing manner and to the existing extent, in a relevant area designated by the national park office; any additional removals are subject to the permission of the national park office,
5. Construction and maintenance of harbours, including the related dumping of dredged material,
6. Drilling for and extraction of oil, solely from the approved Mittelplate A drilling and pumping rig, by agreement with the national park office,
7. Erection of structures for recreational bathing in the area of beaches for which concessions have been granted,
8. The use to which the Kingdom of Denmark is entitled in the area of the northern boundary of protection zone 2.

(4) The national park office may grant exceptions from the protection provisions of Art. 5 (1) Nos.1, 3 to 5 and (2) Sentence 1, where such action does not entail any significant impairment within the meaning of Art. 5 (1) Sentence 1. Otherwise, Art. 54 of the State nature conservation act (Landesnaturerschutzgesetz) shall apply mutatis mutandis. Permission for exceptions granted by the hunting authority pursuant to Art. 5 (1) No. 6 shall be issued by agreement with the national park office.

(5) Where permitted measures and uses entail an impact on, or impairment of, natural assets and the landscape, Arts. 7 to 15 a of the State nature conservation act (Landesnaturerschutzgesetz) shall apply. Compensation payments pursuant to Art. 8 b of the State nature conservation act (Landesnaturerschutzgesetz) may be used for the purpose of measures to control movements of visitors in order to reduce disturbances in specific areas.

(6) The Ministry, acting in agreement with the responsible boards of trustees, may, by means of ordinances,

1. permit additional measures and uses in protection zone 2, for purposes of recreation, tourism and other economic purposes, and either on a generally or regionally limited basis, where such action is compatible with the protection purpose and does not conflict with other interests of nature conservation and landscape management;
2. specify the extent of measures and uses in cases covered by paragraph 1 No. 6, with regard to roads and pathways, and in cases covered by paragraph 3 Nos. 5 and 7, where the protection purpose necessitates such action.

#### **Art. 7 National park office**

(1) The national park office, located in Tönning, is responsible for the national park, as the relevant higher and lower nature conservation authority.

(2) In addition to its competencies under Arts. 45 b and 45 c of the state nature conservation act (Landesnaturerschutzgesetz), the national park office shall also be responsible for:

1. informing the public about the national park, conducting educational activities and controlling movements of visitors and recreationers; this shall not affect the activities of private associations without support agreements or of the persons commissioned pursuant to paragraph 3,
2. carrying out and coordinating ecological monitoring, and providing the necessary relevant scientific basis for planning; this shall not affect the activities of the persons commissioned pursuant to paragraph 3,
3. regulating support provided by nature conservation associations within the meaning of Art. 21 d of the state nature conservation act (Landesnaturerschutzgesetz) for the national park; in exceptional cases, several different nature conservation associations may be made responsible for the same support area.

(3) The administrative tasks pursuant to paragraph 2 Nos. 1 and 2 may be transferred to a private-law legal entity, with the entity's consent and pursuant to Art. 24 of the state administrative act (Landesverwaltungsgesetz), if such action is in the public interest and if the pertinent legal entity guarantees that it will properly fulfil the tasks so entrusted to it. The Ministry shall be responsible for such transfer of tasks, as well as for relevant revocation. The national park office shall be responsible for relevant supervision. Such supervision shall be confined to supervision limited to the legality of administrative activities, and it shall comprise the right to receive certain information, the right to issue orders, the right of substitution and the appointment of authorised representatives.

**Art. 8**  
**Boards of trustees**

(1) One board of trustees (Kuratorium) shall be established, within the national park office, for each of the offshore areas of the Wadden Sea of Schleswig-Holstein belonging to the districts of Nordfriesland and Dithmarschen. The boundary between the areas covered by the boards of trustees shall be the middle of the main navigation channel in the Eider Estuary. Each board of trustees (Kuratorium) shall consist of the following members:

1. The district administrator (Landrat), as the chairperson,
2. Two persons appointed by the district assembly (Kreistag),
3. Five persons from the municipalities whose territories border the national park territory; these persons shall be appointed by the district association (Kreisverband) of the assembly of Schleswig-Holstein municipalities (Gemeindetag), in accordance with the cities belonging to the relevant districts,
4. A representative of the district's water and soil associations, which person shall be appointed by the Marschenverband association of Schleswig-Holstein,
5. The state commissioner for nature conservation,
6. A district commissioner for nature conservation, who shall be appointed by the lower nature conservation authority,
7. Two scientists appointed by the Ministry;
8. A person appointed by the Landesnaturschutzverband e.V. state nature conservation association,
9. One representative each from the sectors of tourism, sports, agriculture and fishing, which representatives shall be appointed by the Nordseebäderverband Schleswig-Holstein e.V. North Sea resort association, the Kreissportverband e.V. district athletic association and the relevant occupational associations,
10. One representative each for the sectors of industry/commerce and unions; these representatives, who ideally should reside within the relevant district area, shall be appointed by the Ministry,
11. Two representatives of supporting nature conservation associations, to be appointed by the Ministry.

The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) and the Federal Ministry of Transport, Building and Housing (BMVBW) may each appoint a member to the boards of trustees. A deputy member shall be named, appointed or sent for each regular member. In each case, the members named pursuant to numbers 2, 7, 10 and 11 should consist of one man and one woman. Of the five persons named pursuant to number 3, at least two should be women. In each case, of the four persons to be named pursuant to number 9, two should be men and two should be women. Where only one person may be appointed and sent, women and men should alternate in the position. Similar provisions apply to all deputies.

(2) The Ministry may, by means of ordinances, specify the details pertaining to appointments, period of office and compensation for members of the board of trustees, as well as to the basic aspects of the rules of procedure.

(3) In addition to participating in issue of ordinances pursuant to Art. 3 (6), Art. 4, Art. 5 (4) und Art. 6 (6), the boards of trustees shall advise the national park office. The national park office shall take decisions regarding basic issues and long-term planning in agreement with the boards of trustees. Where agreement cannot be reached, the Ministry shall decide.

**Art. 9**  
**Compensation, offsets for hardships**

Arts. 42 and 43 of the Land (state) nature conservation act shall apply mutatis mutandis. The Land (state) shall be responsible for making relevant compensation payments.

**Art. 10**  
**Administrative offences**

(1) Anyone shall be deemed to have committed an administrative offence who, either intentionally or negligently,

1. in contravention of Art. 5 (1) Sentence 2 No. 1, carries out interventions within the meaning of Art. 7 of the state nature conservation act (Landesnaturschutzgesetz), or who carries out blasting or drilling,
2. in contravention of Art. 5 (1) Sentence 2 No. 2, destroys or changes habitats and places of refuge of animals, or locations of plants, or who removes plants or parts of plants or introduces non-native species, or who releases animals of species that do not have habitats in the national park,
3. in contravention of Art. 5 (1) Sentence 2 No. 3 pursues or traps wild animals, disturbs wild animals with noise or by other means, injures or kills wild animals, damages or takes possession of their eggs or other developmental forms, or permits dogs to run unleashed,
4. in contravention of Art. 5 (1) Sentence 2 No. 4, sets up tents or other mobile shelters, or stores things of any kind, or sets up caravans for purposes of overnight stays,
5. in contravention of Art. 5 (1) Sentence 2 No. 5, travels or rides over land or tidal-flat areas in vehicles of any kind within the meaning of Art. 1 of the Road traffic act (Straßenverkehrsgesetz) or in or with carriages, bicycles, hovercraft or amphibious vehicles, or rides on horseback, without proper authorisation, on land or tidal-flat areas,
6. in contravention of Art. 5 (1) Sentence 2 No. 6, engages in hunting,
7. in contravention of Art. 5 (1) Sentence 2 No. 7, fishes for mussels without a permit,
8. in contravention of Art. 5 (1) Sentence 2 No. 8, erects or operates wind power systems,
9. in contravention of Art. 5 (2) Sentence 1, enters or travels through protection zone 1 outside of designated areas, or enters or travels through areas of protection zone 2 marked with signs announcing that such entry or travel is prohibited,
10. in contravention of Art. 5 (3), uses resources within the zero-use area.

(2) In cases relative to

1. Paragraph 1 Nos. 1 and 7, administrative offences shall be punishable by a fine of up to one hundred thousand deutschmarks,
2. Paragraph 1 Nos. 2 to 6, and 8 to 10, administrative offences shall be punishable by a fine of up to ten thousand deutschmarks.

(3) Art. 57 (2) und Art. 57 a (1) No. 2 und (2) of the State nature conservation act (Landesnaturschutzgesetz) shall apply mutatis mutandis.

**Art. 11****Transition arrangements, entry into force, expiry**

(1) Leasing agreements for grazing of foreland area shall be renewed, for the existing relevant procedures and to the existing extent, as long as the leasing farms depend on the relevant areas economically.

(2) This Act shall enter into force on the day after it is promulgated.

(3) Upon the entry into force of this Act, the following ordinances shall expire:

1. State ordinance on the "Vogelfreistätte Hallig Norderoog" nature conservation area, in the Hooge municipal district, Nordfriesland district, of 1 July 1939 (Government law gazette (Reg. Amtsbl.) p. 208), last amended by ordinance of 24 October 1996 (Law Gazette of Schleswig-Holstein (GVOBl. Schl.-H.) p. 652),
2. State ordinance on the "Hallig Südfall" nature conservation area in the district of Nordfriesland of 22 January 1959 (Law Gazette of Schleswig-Holstein (GVOBl. Schl.-H.) p. 1), last amended by ordinance of 24 October 1996 (GVOBl. Schl.-H. p. 652),
3. State ordinance on the "Insel Trischen" nature conservation area in the district of Dithmarschen of 28 October 1959 (Law Gazette of Schleswig-Holstein (GVOBl. Schl.-H.) p. 206), last amended by ordinance of 24 October 1996 (GVOBl. Schl.-H. p. 652), ,
4. State ordinance on the "Hallig Süderoog" nature conservation area of 28 July 1977 (Law Gazette of Schleswig-Holstein (GVOBl. Schl.-H.) p. 206), last amended by ordinance of 24 October 1996 (GVOBl. Schl.-H. p. 652).





## **Annex 19**

### **List of regional or sectoral management systems**



## List of regional or sectoral management systems

### A) Germany

Order on the navigation in federal waterways in the National Parks in the area of the North Sea, 1997.

*(Verordnung über das Befahren der Bundeswasserstraßen in Nationalparks im Bereich der Nordsee (NPNordSbefV), 1997)*

#### A1) Niedersachsen

General administrative Regulation: Approval of hiking-, cycling-, horseback riding-, and carriage riding paths and routes; Official journal of the Regional Government Lüneburg and the Regional Government Weser-Ems, 2004.

*(Allgemeinverfügung: Zulassung von Wander-, Rad-, Reit- und Kutschwegen, Amtsblatt Regierungsbezirk Lüneburg und Regierungsbezirk Weser-Ems, 2004).*

General administrative Regulation: Approval of areas for leisure time fishing, resting areas in combination with bathing in the transition zone, locations for grounding of boats, Official journal of the Regional Government Lüneburg and the Regional Government Weser-Ems, 2004.

*(Allgemeinverfügung: Zulassung von Flächen für die Freizeitfischerei, Lagerflächen für den Badebetrieb, Anlandeflächen für Boote, Amtsblatt Regierungsbezirk Lüneburg und Regierungsbezirk Weser-Ems, 2004).*

Management Plan Blue Mussel Fishery in the National Park Niedersächsisches Wattenmeer, Lower Saxony Ministry for Rural Areas, Food, Agriculture and Consumer Protection, Lower Saxony Ministry for the Environment, 2004.

*(Bewirtschaftungsplan Miesmuschelfischerei im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Niedersächsisches Umweltministerium, 2004).*

Management plan of the foreshore area of the Norderland Region, Buscherheller / Leybucht to Münstersommerpolder, 2003.

*(Vorlandmanagementplan Norderland, Buscherheller / Leybucht bis Münstersommerpolder, 2003).*

Detailed plans for local nature conservation management: Borkum, Juist, Langeoog, Wangerooge, Leybucht, Lütetsburger Sommerpolder, Sehestedt, Cuxhaven, 1987 – 2007.

*(Detailpläne für lokales Naturschutzmanagement: Borkum, Juist, Langeoog, Wangerooge, Leybucht, Lütetsburger Sommerpolder, Sehestedt, Kräherbeeren- Küstenheiden Cuxhaven, 1987 - 2007).*

Conception for education, information and public relation work in the National Park "Niedersächsisches Wattenmeer", 1990.

*(Leitbild für die Bildungs-, Informations- und Öffentlichkeitsarbeit im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, 1990).*

## A2) Schleswig-Holstein

General administrative Regulation: Allowance of exemptions according to the National Park Act, Official journal of the Schleswig-Holstein government, 2004, p 800.

*(Allgemeinverfügung: Zulassung von Ausnahmen nach dem Nationalparkgesetz, Amtsbl. Schleswig-Holstein 2004, S. 800).*

Decree on the Boards of Trustees at the National Park Authority for the “National Park Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer” in the version of July 1997.

*(Landesverordnung über die Kuratorien beim Landesamt für den Nationalpark “Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer“ (Kuratorienverordnung Nationalpark) in der Änderung vom 11. Juli 1997).*

Common guidelines for the daily work of the National Park administration, 2003.

*(Gemeinsame Leitsätze für die tägliche Arbeit der Nationalparkverwaltung, 2003).*

Programme on the cultivation of mussel resources within the National Park “Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer” according to § 40 of state fishery law in the version of July 4<sup>th</sup> 2006.

*(Programm zur Bewirtschaftung der Muschelressourcen im Nationalpark „Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer“ gemäß § 40 Landesfischereigesetz (LFischG) in der Fassung vom 04. Juli 2006).*

Voluntary agreement on the protection of moulting Shelducks with commercial (2003) and non commercial (1999) shrimp fishermen according to § 4 (4) National Park Act.

*(Freiwillige Vereinbarung mit Krabbenfishern (2003) und Hobbyfishern (1999) nach § 4 Satz 4 Nationalparkgesetz zum Schutz mausernder Brandenten).*

Saltmarsh Management Concept in Schleswig-Holstein – update 2007.

*(Vorlandmanagementkonzept (VMK) in Schleswig-Holstein – Fortschreibung 2007).*

Covenant with municipalities on entering the National Park in near-shore areas [of zone 1] according to § 6 National Park Act (“1000-meter-agreements”), 2004.

*(Vereinbarungen mit den Gemeinden zum Betreten des Nationalparks im küstennahen Bereich nach § 6 Nationalparkgesetz („1000-Meter-Vereinbarungen“), 2004).*

Contract between the state of Schleswig-Holstein and the municipality of St. Peter-Ording on the future development in the beach areas of St. Peter-Ording including utilisation of the beaches in the version of October 2006.

*(Vertrag zwischen dem Land Schleswig-Holstein und der Gemeinde St. Peter-Ording über die künftige Entwicklung im Strandbereich vor St. Peter-Ording einschließlich der Nutzung des Strandes in der Fassung von Oktober 2006).*

Concept for the development of the Hamburger Hallig, 1991, Benchmark figures of a concept on utilisation of the Hamburger Hallig, 2000.

*(Entwicklungskonzept Hamburger Hallig, 1991; Inhaltliche Eckpunkte eines Nutzungskonzeptes für die Hamburger Hallig, 2000).*

Concept on recreational use, visitor information and environmental education at Westerhever Foreland and within the National Park (Framework-concept Westerhever), 2004.

*(Konzept zur touristischen Nutzung, Besucherinformation und Umweltbildung im Westerhever Vorland und im Nationalpark (Rahmenkonzept Westerhever), 2004).*

Framework-concept on environmental education in the National Park region, 2006.

*(Rahmenkonzept für die Bildungsarbeit in der Nationalpark-Region, Juni 2006).*

Concept of the pedagogic centre national park (PZN), 2007.  
(*Konzept des Pädagogischen Zentrums Nationalpark (PZN), Januar 2007*).

Concept on the cooperation of information centres in the National Park region (Information concept), 2005.  
(*Konzept zur Zusammenarbeit der Informationszentren in der Nationalpark-Region (Infozentrums-Konzept), Juni 2005*).

## **B) The Netherlands**

### General

- Nature Conservation Act 1998 (*Natuurbeschermingswet 1998*) (see annex xxx)
- Key Planning Decision Wadden Sea , 2007 (3<sup>rd</sup> Policy Document Wadden Sea) (*pkb Derde Nota Waddenzee*) (see annex xxx)
- Spatial Planning Act (*Wet op de ruimtelijke ordening*)
- Act on the Wadden Sea Council (*Wet op de Raad voor de Wadden*)
- Environmental Management Act (*Wet Milieubeheer*)
- Environmental Impact Assessment Decree 1994 (*Besluit M.e.r. 1994*).
- Calamities and Heavy Accidents Act (*Wet Rampen en zware ongevallen*)
- Public Works and Water Management Act 1900 (*Waterstaatswet*)
- Water Management Act 1989 (*Wet op de waterhuishouding*)
- Co-ordination Plan Calamity Control Wadden Sea (*Coördinatieplan Rampenbestrijding Waddenzee*)
- Monuments and Archaeological Sites Act (*Monumentenwet*)
  
- Dutch Management Plan Wadden Sea (*Beheersplan Waddenzee*)
- Implementation Programme Wadden Sea 2005 – 2010 (*Maatregelenprogramma 2005-2010*)
- Enforcement Programme Wadden Sea 2007 (each year a new enforcement programme is issued) (*Handhavingsprogramma 2007*)
  
- Inter Provincial Policy Plan (IBW) (*Interprovinciaal Beleidsplan*)
- Policy Plan of De Waddeneilanden Council 2006 – 2010 (*Beleidsplan van het samenwerkingsverband De Waddeneilanden*)
- Zoning Plans of the Province of Noord-Holland (*Streekplan provincie Noord-Holland*)
- Zoning Plan of the Province of Fryslân (*Streekplan provincie Fryslân*)
- Zoning Plan of the Province of Groningen (*Streekplan provincie Groningen*)
- Environmental Regulations and Environmental Impact Assessments of the Provinces Noord-Holland, Fryslân and Groningen (*Provinciale milieuverordeningen en Milieu Effect Rapportages Waddenzee*)
- Zoning Plan of the Wadden Sea Municipalities (*Bestemmingsplannen van de afzonderlijke Waddenzeegemeenten*)
- General Police Regulations of the Wadden Sea Municipalities (*Gemeentelijke Algemene Politie Verordeningen*)
- Municipal Regulations Wadden Sea Area (*Gemeentelijke Verordening Waddenzeegebied*)
  
- Management Plan Schiermonnikoog 1999 – 2008 (*Beheerplan Nationaal Park Schiermonnikoog 1999 – 2008*)

- Management Plan Duinen van Texel (*Beheer- en Inrichtingsplan Nationaal Park Duinen van Texel, 2000*)
- Wadden Sea Management and Development Plan (in preparation at the moment of nomination) (*Beheer- en Ontwikkelplan*)
- Wadden Sea Managementplan Natura 2000 (in preparation at the moment of nomination) (*Beheerplannen N2000*)
- Provincial Tidal Flat Walking Bye-Law 1996 (*Provinciale Wadloopverordening, 1996*)
- Tidal Flat Walking Covenant (*Convenant Wadlopen*)
- Code of Conduct 'Wad I Love You' (*Gedragscode "Wad ik hou van jou"*)
- Covenant Recreational Boating (*Convenant Vaarrecreatie*)

## **Annex 20**

### **Regional declarations supporting the nomination**





## Regional declarations supporting the nomination

### A) Resolution of the Regional Wadden Sea Board The Netherlands

Ms G. Verburg  
Minister of Agriculture, Nature and Food Quality  
Postbus 20401  
2500 EK The Hague

5 December 2007

Re: Nomination of the Wadden Sea as World Heritage Site

Dear Minister Verburg,

On behalf of the regional Wadden Sea board I would like to inform you of the results of the recent regional consultation on the nomination of the Wadden Sea as World Heritage Site. The local and provincial governments involved were asked to agree to:  
the nomination of the Wadden Sea as World Heritage Site on the basis of the proposed nomination dossier;  
the signing of the Wadden Sea World Heritage site covenant by the representatives of the government bodies named in the covenant.

I am very pleased to inform you that all the local and provincial government bodies located on the Wadden Sea have agreed to both the nomination and the signing of the covenant. This fine achievement, in which the Wadden Sea focus group established by you played an inspirational role, means that the conditions placed on the nomination by the Dutch House of Representatives of the States General have been fully met. UNESCO also requires that nomination is based on adequate support in the region.

This result reflects the support for the nomination in the region. It also illustrates that the region sees opportunities in gaining World Heritage Status and is willing to continue to use the area wisely.

Yours sincerely,

E.H.T.M. Nijpels  
Chair  
Regional Wadden Sea Board

Minister of Education, Cultural Affairs and Science  
Chair Central Committee on the Wadden Sea, Minister of Housing, Spatial Planning and the Environment

**B) Resolution of the National Park Advisory Board of 14 November 2002**

The Advisory Board supports the nomination to UNESCO of National Park “Lower Saxon Wadden Sea” (*Niedersächsisches Wattenmeer*) as a world heritage site.

The Advisory Board

- regards this measure as a recognition for the efforts made towards the protection of the Wadden Sea, efforts that find their legal expression in the National Park Act of Lower Saxony (*Niedersächsisches Nationalparkgesetz*) and
- hopes that new impetus will thereby be given to the development of the Wadden Sea Region.

The current status of protection and development is to be maintained on principle. The nomination as a world heritage site will not result in new or additional regulations being issued.

UNESCO does not represent an additional level of administration that is to be consulted in connection with plans and measures concerning the National Park. A recognition of the above National Park as a world heritage site will not affect the planning jurisdiction of the *Land* of Lower Saxony.

The National Park Act, with the instruments it has at its disposal, is able to capture and deal with natural developments and the solution of conflicts that may arise between conservation and human use.

The Advisory Board requests the Parliament of Lower Saxony (*Niedersächsischer Landtag*) to clarify the issues listed below in the form of a resolution to the effect that

- the nomination of the Wadden Sea to UNESCO as a world heritage site will take place in coordination with the countries of the Trilateral Wadden Sea Cooperation (Denmark, the Netherlands, Germany),
- the object of nomination in Lower Saxony will be National Park “Lower Saxon Wadden Sea” (*Niedersächsisches Wattenmeer*),
- recognition of the above as a world heritage site by UNESCO will not subject National Park “Lower Saxon Wadden Sea” (*Niedersächsisches Wattenmeer*) to additional control.

**C) Agreement on the participation of the counties of Dithmarschen and Nordfriesland in the nomination process of the Wadden Sea as a World Heritage Site**

between

the counties of Nordfriesland and Dithmarschen as regional representatives

and

the Minister of Agriculture, Environment and Rural Areas of the State of Schleswig-Holstein

**Preamble**

The following agreement shall, as binding fundament, regulate under which framework requirements a trilateral application to the UNESCO for the nomination of the National Park Wadden Sea as a World Heritage Site should be aimed at.

The signatories are in total agreement that the nomination of the Wadden Sea as World Heritage Site is to be regarded as fundamentally positive and an enhancement to the prestige of the region.

In order to take account of existing concerns and reservations in the region, the signatories agree to the following preconditions and corner points as a binding basis of agreement, from which regional approval to the nomination of the Wadden Sea as an UNESCO World Heritage Site will result.

**Agreement**

1. The application for nomination of the Wadden Sea as a World Heritage Site is to be confined to the area within the boundaries of the National Park (NPG 1999)
2. No buffer zone will be applied for. The Ministry of Agriculture, Environment and Rural Areas of Schleswig-Holstein ensures that if UNESCO should request a buffer zone this will not be met.
3. Use of the area is to comply with the regulations contained in the National Park Act. Nomination as a World Heritage Site is a distinction, which entails no changes to the current legal position. This means that no additional independent restrictions on land and marine use over and above existing laws (in particular the National Park Act and the State Nature Protection Act) will result from the status of a World Heritage Site for the National Park. In particular, measures for coastal protection, port development, maintenance or provision of ferry services independent of tidal conditions, traditional land usage and tourist developments which conform to current legislation may not be restricted as a result of the nomination of the area as a World Heritage Site.
4. To implement any changes wished for by UNESCO, either before or after the application is made, the understanding by both the Nordfriesland and Dithmarschen county councils and the neighbouring communities is necessary.
5. A Coordinating Group is to be set up, consisting of representatives of all signatories. This group, which will combine local and specialist interests, is to enact jointly on all matters in connection with the Schleswig-Holstein Wadden Sea as World Heritage Site. Therewith it is to provide the basis for further action.

6. The responsibilities for reporting to the UNESCO resulting from the nomination as World Heritage Site will be met by the state and federal authorities (and in the case of trilateral matters together with Denmark and the Netherlands by the Common Wadden Sea Secretariat) in consultation with the Coordinating Group. No additional costs arising from the reporting responsibilities, e.g. for additional monitoring or preparation of reports, above and beyond those included in the consultation, will be due from the communal side.
7. Use of the World Heritage distinction is governed by the UNESCO guidelines. The marketing is lead-managed by the Coordinating Group which, with the participation of the regional business associations and in particular the regional tourist marketing organisations and the National Park Authority, will designate a central point of contact for all marketing matters.
8. The signatories commit themselves jointly to the protection of the World Heritage Site from external threats and dangers (e.g. improvement of shipping safety, reduction of marine pollution by harmful substances and discharge of oil).

By this agreement, the Ministry of Agriculture, Environment and Rural Areas ensures that these preconditions will be met when applying for the nomination of the Schleswig-Holstein Wadden Sea as World Heritage Site.

Agreed by

The county councils of Nordfriesland and Dithmarschen

The State Government and State Parliament of Schleswig-Holstein

Appendix to the Agreement on the participation of the counties of Dithmarschen and Nordfriesland in the nomination of the Wadden Sea as a World Heritage Site

This appendix clarifies and defines the usages mentioned in paragraph 3. of the Agreement, exemplarily named in consultation with neighbouring communities, which are permissible and remain so in conformity with the regulations of the National Park Act (NPG), the State Nature Protection Act (LNatSchG), the State Water Act (LWG) and other legal source or voluntary agreements or contracts under public law. Their continuity is not affected by the nomination of the Wadden Sea as World Heritage Site.

- Coastal defence measures, including the conservation and proliferation of saltmarshes and the drainage of inland areas, are not to be restricted. The grazing of salt-marshes and the extraction of clay and sand are permitted if they are necessary for coastal defence purposes.
- Measures for supply and waste management on the islands and Hallig islands are not to be restricted.
- The World Heritage status will not impose restrictions on the measures necessary in harbours and for harbour access to ensure the maintenance of a ferry service independent of tidal conditions, or on clearance, using special equipment, of tidal channels used for drainage of inland areas.
- The application for nomination as a World Heritage Site is not to restrict tourist use and activities in the National Park and the adjacent mainland coast, or the islands of Sylt, Amrum, Föhr, Pellworm and Nordstrand and the Hallig islands. This applies i.a. to:
  - the use and maintenance of legally constructed structures, tourist facilities, roads and pathways and
  - leisure and recreational activities such as bathing, mudflat walking, surfing, riding and horse carriage excursions (e.g. Nordstrand – Südfall) in the respective permissible fashion and in and on the designated areas, tracks and paths including the so-called 1,000 m agreements with the neighbouring communities.

Future tourism developments, insofar as they comply with current legislation, remain explicitly possible.

- The use of the beaches in St. Peter-Ording, including tourism development measures based on the public law contract between the municipality and the state of Schleswig-Holstein and the authorisation for special use of the sea coast, or other agreements between the municipality and the National Park Authority in the respective valid version, will not be restricted. This also applies beyond the current period of validity of the public law contract.
- The agreed aims and planned measures for the respective region contained in the development concept for the Hamburger Hallig or the framework concept for Westerhever including the development opportunities arising from these concepts will not be restricted.



## **Annex 23**

### **Image inventory list**





## Annex 23

### Image inventory list

No of photo	Form	Caption	Date of photo (month/year)	photographer (Abbreviation see below)	Copyright owner (Abbreviation see below)	Contact details of copyright owner: Address list below table	Non exclusive cession of rights
<b>AERIAL PHOTOS</b>							
001	jpg	Sandbank in the Wadden Sea	07/2007	MS	MS	MS	yes
002	jpg	Sandy tidal flats	07/2007	MS	MS	MS	yes
003	jpg	Hallig Suedfall Schleswig-Holstein	07/2006	MS	MS	MS	yes
004	jpg	Ice covered tidal flats	06/2002	MS	MS	MS	yes
005	jpg	Hallig Habel Schleswig-Holstein	07/2006	MS	MS	MS	yes
006	jpg	Hallig Norderoog Schleswig-Holstein	07/2006	MS	MS	MS	yes
007	jpg	Gullysystem in the Wadden Sea	04/2007	MS	MS	MS	yes
008	jpg	Megaripples	07/2006	MS	MS	MS	yes
009	jpg	Hallig Suederoog Schleswig-Holstein	07/2006	MS	MS	MS	yes
010	jpg	Tidal flat creek	07/2007	MS	MS	MS	yes
011	jpg	Kachelotplate Niedersachsen	01/2004	KDM	KDM	KDM	yes
012	jpg	Island of Luetjehoern in the Weser estuary	12/2005	HF	HF	HF	yes
013	jpg	Kachelotplate Niedersachsen	01/2004	KDM	KDM	KDM	yes
014	jpg	Tidal flats in the Wadden Sea	12/2005	HF	HF	HF	yes

<b>ANIMALS</b>							
<b>Fish and Invertebrates</b>							
015	jpg	Blue jellyfish ( <i>Rhizostoma octopus</i> ) stranded at a beach of the east frisian islands.	09/2006	IZ	IZ	IZ	yes
016	jpg	Lion's Mane Jellyfish <i>Cyanea capillata</i> washed ashore at "Vogelsand"-Sandbank.	06/2005	KJ	KJ	KJ	yes
027	jpg	Whiteweed ( <i>Sertularia cupressia</i> ) fixed to a blue mussel bed ( <i>Mytilus edulis</i> ).	06/1990	KJ	KJ	KJ	yes
018	jpg	Juvenile plumose anemone ( <i>Metridium senile</i> ) living in the gullies and on the mussel beds of the flats	unknown	MS	MS	MS	yes
019	jpg	Common hermit crab ( <i>Pagurus bernhardus</i> ) carrying a hydrozoan colony of <i>Hydractinia echinata</i> on its astropod "home"-shell	unknown	MS	MS	MS	yes
020	jpg	The dahlia anemone ( <i>Urticina felina</i> ) living on the sublittoral mussel beds of the Wadden Sea (photograph from Aquarium)	2006	IZ	IZ	IZ	yes
021	jpg	Lugworm ( <i>Arenicola marina</i> ) – most typical to the Wadden Sea flats	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
022	jpg	Lugworm's trace on the surface of a mudflat	2006	KK	KK	KK	yes
023	jpg	Lugworm Flats	2006	KK	KK	KK	yes
024	jpg	The King Rag ( <i>Nereis virens</i> ) represents the largest of the worm species living in the sediment of the tidal flats	1990	KJ	KJ	KJ	yes
025	jpg	Tubes of the polychaete worm <i>Pygospio elegans</i> washed out of the sediment by the tides	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
026	jpg	Tubes of the polychaete <i>Spirorbis spirorbis</i> to the toothed wrack ( <i>Fucus serratus</i> ) on the mussel beds	1990	KJ	KJ	KJ	yes
027	jpg	Tubes of the polychaete <i>Lanice conchilega</i>	09/2006	IZ			yes
028	jpg	common periwinkles ( <i>Littorina littorea</i> ) live both on the flats an the mussel beds in the Wadden Sea	07/2002	CS	CS	CS	yes
029	jpg	Common periwinkles climb up a wooden pile	07/1992	KJ	KJ	KJ	yes
030	jpg	The mudsnail or Laver Spire shell ( <i>Hydrobia ulvae</i> ) can be washed ashore in millions after heavy storms and currents	06/1995	KJ	KJ	KJ	yes
031	jpg	Traces of mudsnails ( <i>Hydrobia ulvae</i> ) on the surface of a mudflat	06/1995	KJ	KJ	KJ	yes
032	jpg	The largest of all mussel species in the Wadden Sea flats is the sand gaper ( <i>Mya arenaria</i> ) with its long syphon tubes	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
033	jpg	Sand gapers ( <i>Mya arenaria</i> ) are washed out and away by the strong currents of a gully	07/2005	KJ	KJ	KJ	yes

034	jpg	The peppery furrow shell ( <i>Scrobicularia plana</i> ) lives in the muddy sediments of the Wadden Sea	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
035	jpg	The shells of the American razor mussel ( <i>Ensis americanus</i> ) are often washed ashore in thousands.	06/2005	KJ	KJ	KJ	yes
036	jpg	The American razor mussel ( <i>Ensis americanus</i> ) has been sighted in the Wadden Sea only since the late 1970ies	06/2005	KJ	KJ	KJ	yes
037	jpg	The pacific oyster ( <i>Cassostrea gigas</i> ) has only established itself during the last decade in the	unknown	MS	MS	MS	yes
038	jpg	A kaleidoscope of seashells	unknown	MS	MS	MS	yes
039	jpg	Barnacles in the intertidal ( <i>Semibalanus balanoides</i> )	unknown	CS	CS	CS	yes
040	jpg	Brown shrimp ( <i>Crangon crangon</i> )	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
041	jpg	All over the flats: the green shore crab ( <i>Carcinus maenas</i> ) is the most common crab in the Wadden Sea	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
042	jpg	Corophium volutator	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
043	jpg	The chinese whool crab ( <i>Eriocheir sinensis</i> ) came around the globe with the ships in the 20 <sup>th</sup> century	1990	KJ	KJ	KJ	yes
044	jpg	Little green sea urchin ( <i>Psammechinus miliaris</i> )	1995	KJ	KJ	KJ	yes
045	jpg	Common Starfish ( <i>Asterias rubens</i> )	1986	KJ	KJ	KJ	yes
046	jpg	A Starfish "embraces" a blue mussel	08/2002	KJ	KJ	KJ	yes
047	jpg	An armada of starfishes invades a blue mussel bed	06/2005	CS	CS	CS	yes
048	jpg	Turbot ( <i>Scophthalmus maximus</i> ) (Aquarium)	08/2007	IZ	IZ	IZ	yes
049	jpg	Plaice ( <i>Pleuronectes platessa</i> ) (Aquarium)	08/2007	IZ	IZ	IZ	yes
050	jpg	Three spinned stickleback ( <i>Gasterosteus aculeatus</i> ) in the seagrass beds (Aquarium)	05/2006	IZ	IZ	IZ	yes
<b>Birds</b>							
051	jpg	Ground breeding cormorant	08/2006	KJ	KJ	KJ	yes
052	jpg	Ground nest of a cormorant	08/2006	KJ	KJ	KJ	yes
053	jpg	Ground Breeding Cormorant Colony	06/2000	KJ	KJ	KJ	yes
054	jpg	Spoonbills	05/2007	JK	JK	JK	yes
055	jpg	Barnacle Geese	04/2007	KE	KE	KE	yes
056	jpg	Barnacle Geese	unknown	MS	MS	MS	yes
057	jpg	Barnacle Geese	11/2007	MS	MS	MS	yes
058	jpg	Barnacle Geese	07/2006	KK	KK	KK	yes
059	jpg	Resting Brent Geese	04/2007	KE	KE	KE	yes
060	jpg	Grazing Brent Geese	07/2006	KK	KK	KK	yes
061	jpg	Pair of Brent Goose	11/2007	MS	MS	MS	yes

062	jpg	Pair of Eider Duck	unknown	JK	JK	JK	yes
063	jpg	Oyster catchers	unknown	JK	JK	JK	yes
064	jpg	Oystercatchers with Crews	unknown	JK	JK	JK	yes
065	jpg	Oystercatcher with blue mussel	unknown	JK	JK	JK	yes
066	jpg	Oystercatcher flock	07/2006	KK	KK	KK	yes
067	jpg	Oystercatchers	07/2006	KK	KK	KK	yes
068	jpg	Breeding Oystercatcher	unknown	MS	MS	MS	yes
069	jpg	Clutch of an Oystercatcher	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
070	jpg	Flying Avocets	unknown	JK	JK	JK	yes
071	jpg	Grazing Avocets	07/2006	RG	RG	RG	yes
072	jpg	Kentish Plover at nest	07/2006	RG	RG	RG	yes
073	jpg	Flock of the Grey Plover	unknown	JK	JK	JK	yes
074	jpg	Knots	unknown	JK	JK	JK	yes
075	jpg	Flock of Knots	unknown	MS	MS	MS	yes
076	jpg	Flock of Knots	unknown	JK	JK	JK	yes
077	jpg	Resting Sanderlings	unknown	MS	MS	MS	yes
078	jpg	Resting Sanderlings at Westerhever Sand	unknown	MS	MS	MS	yes
079	jpg	Sanderlings at their feeding habitat	unknown	MS	MS	MS	yes
080	jpg	Dunlins	unknown	JK	JK	JK	yes
081	jpg	(Mostly) Dunlins and one Curlew Sandpiper	unknown	JK	JK	JK	yes
082	jpg	Resting Dunlins	unknown	JK	JK	JK	yes
083	jpg	Dunlin	unknown	MS	MS	MS	yes
084	jpg	Redshank	07/1992	KJ	KJ	KJ	yes
085	jpg	Redshank in vegetation	07/1992	KJ	KJ	KJ	yes
086	jpg	Bat Tailed Godwit	unknown	JK	JK	JK	yes
087	jpg	Flock of Bar Tailed Godwit	Unknown	JK	JK	JK	yes
088	jpg	Feeding Bar Tailed Godwits	Unknown	JK	JK	JK	yes
089	jpg	Resting Bar Tailed Godwits	unknown	JK	JK	JK	yes
090	jpg	Black Headed Gulls with Dunlins in front	unknown	JK	JK	JK	yes
091	jpg	Juvenile Black Headed Gulls	unknown	KK	KK	KK	yes
092	jpg	Black Headed Gulls	unknown	MS	MS	MS	yes
093	jpg	Black Headed Gulls	unknown	MS	MS	MS	yes
094	jpg	Herring Gulls	unknown	KK	KK	KK	yes
095	jpg	Lesser Black backed Gulls following shrimp fishery	2007	CS	CS	CS	yes
096	jpg	Lesser Black Backed Gulls resting on sandbank	unknown	MS	MS	MS	yes
097	jpg	Little Terns feeding chick	unknown	JK	JK	JK	yes
098	jpg	Colony of Sandwich Terns	1984	NPHW	NPHW	NPHW	yes

099	jpg	Flying Sandwich tern	unknown	JK	JK	JK	yes
100	jpg	Mating Arctic Terns	unknown	MS	MS	MS	yes
101	jpg	Flying Arctic Tern	unknown	MS	MS	MS	yes
102	jpg	Bird aggregations in the Wadden Sea	unknown	JK	JK	JK	yes
103	jpg	Bird aggregations in the Wadden Sea	unknown	JK	JK	JK	yes
104	jpg	Bird aggregations in the Wadden Sea	unknown	JK	JK	JK	yes
105	jpg	Bird aggregations in the Wadden Sea	unknown	JK	JK	JK	yes
106	jpg	Bird aggregations in the Wadden Sea	05/2006	KK	KK	KK	yes
107	jpg	Bird aggregations in the Wadden Sea	07/2001	RG	RG	RG	yes
<b>Mammals</b>							
108	jpg	Harbour Porpoise of Sylt island	unknown	MS	MS	MS	yes
109	jpg	Grey Seal "Willy" watching people – Hoernum Harbour/Sylt	09/2000	KJ	KJ	KJ	yes
110	jpg	Grey Seal with pub (from the air) – East Frisia	unknown	HF	HF	HF	yes
111	jpg	Grey Sea (male) portrait	04/2007	MS	MS	MS	yes
112	jpg	Harbour Seal	1998	KJ	KJ	KJ	yes
113	jpg	Harbour Seal	1998	KJ	KJ	KJ	yes
114	jpg	Harbour Seal resting place	07/2006	KK	KK	KK	yes
115	jpg	Harbour Seal (female and juvenile)	07/2006	KK	KK	KK	yes
116	jpg	Harbour Seal resting place	07/2006	KK	KK	KK	yes
117	jpg	Harbour Seals	07/2006	KK	KK	KK	yes
118	jpg	Harbour Seals resting on sandbank	10/2005	KJ	KJ	KJ	yes
119	jpg	Harbour Seals on Sandbank	07/2006	KK	KK	KK	yes
120	jpg	Harbour Seal (female and juvenile)	07/2006	KK	KK	KK	yes
121	jpg	Harbour Seal sandbank at the island of Norderney	10/2007	IZ	IZ	IZ	yes
122	jpg	Harbour Seal sandbank at the island of Norderney	10/2007	IZ	IZ	IZ	yes
123	jpg	Harbour Seal sandbank at the island of Wangerooge	10/2007	IZ	IZ	IZ	yes
124	jpg	Harbour Seal (portrait)	unknown	MS	MS	MS	yes
125	jpg	Harbour Seal (portrait)	04/2007	MS	MS	MS	yes
126	jpg	Harbour Seal (portrait)	04/2007	MS	MS	MS	yes
127	jpg	Harbour Seal on Wadden Sea flats	07/2006	MS	MS	MS	yes

PLANTS							
128	jpg	<i>Ammophila arenaria</i>	09/2005	KK	KK	KK	yes
129	jpg	<i>Ammophila arenaria</i> at the island of Norderney	06/2006	NH	NH	NH	yes
130	jpg	<i>Armeria maritima</i> at the island of Spiekeroog	05/2007	NH	NH	NH	yes
131	tiff	<i>Armeria maritima</i>	05/2000	KJ	KJ	KJ	yes
132	jpg	<i>Artemisia maritima</i>	07/2006	NH	NH	NH	yes
133	jpg	<i>Artemisia</i> – <i>Suaeda</i> – <i>Atriplex</i> – complex vegetation	08/2005	JB	JB	JB	yes
134	jpg	<i>Aster triposum</i>	09/2006	KE	KE	KE	yes
135	jpg	<i>Atriplex</i> ( <i>Halimione</i> ) <i>portulacoides</i>	05/2007	NH	NH	NH	yes
136	jpg	<i>Bulboschoenus maritimus</i>	07/2007	NH	NH	NH	yes
137	jpg	<i>Cakile maritima</i>	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
138	jpg	<i>Cakile maritima</i>	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
139	jpg	<i>Dactylorhiza majalis</i> at the island of Langeoog	06/2006	JB	JB	JB	yes
140	jpg	Diatoms and green microalgae covering tidal flats	2005	KJ	KJ	KJ	yes
141	jpg	Diatoms and green microalgae covering tidal flats	2005	KJ	KJ	KJ	yes
142	jpg	Diatoms on Wadden Flats at the island of Norderney	09/2006	IZ	IZ	IZ	yes
143	jpg	<i>Drosera spec</i> at the island of Norderney	06/2007	NH	NH	NH	yes
144	jpg	<i>Empetrum nigrum</i>	06/2007	NH	NH	NH	yes
145	jpg	<i>Eryngium maritimum</i> at the island of Juist	09/2003	NH	NH	NH	yes
146	jpg	<i>Eryngium maritimum</i>	07/2007	JH	JH	JH	yes
147	jpg	<i>Honkenya peloides</i>	05/2007	NH	NH	NH	yes
148	jpg	<i>Honkenya peloides</i>	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
149	jpg	<i>Limonium vulgare</i>	07/2007	NH	NH	NH	yes
150	jpg	<i>Limonium vulgare</i> - Caeciliengroden	05/2007	NH	NH	NH	yes
151	jpg	<i>Limonium</i>	08/2003	KJ	KJ	KJ	yes
152	jpg	<i>Limonium vulgare</i> at the island of Langeoog	07/2006	NH	NH	NH	yes
153	jpg	<i>Ononis spinosa</i>	07/2006	NH	NH	NH	yes
154	jpg	<i>Plantago coronopus</i> at the island of Spiekeroog	05/2007	NH	NH	NH	yes
155	jpg	<i>Pyrola rotundifolia</i> at the island of Spiekeroog	08/2005	JB	JB	JB	yes
156	jpg	<i>Salicornia spec</i>	unknown				
157	jpg	<i>Salicornia spec</i> at the island of Norderney	09/2006	IZ	IZ	IZ	yes
158	jpg	<i>Salicornia spec</i>	09/2005	KK	KK	KK	yes
159	jpg	<i>Salicornia spec</i>	unknown	MS	MS	MS	yes
160	jpg	<i>Salicornia stricta</i> at the island of Langeoog	2005	JB	JB	JB	yes
161	jpg	<i>Salicornia stricta</i>	08/2006	KJ	KJ	KJ	yes

162	jpg	Salicornia stricta	06/2005	KJ	KJ	KJ	yes
163	jpg	Sedum acre	06/2005	KJ	KJ	KJ	yes
164	jpg	Spartina anglica north of the island of Amrum	11/2007	KJ	KJ	KJ	yes
165	jpg	Spergularia salina	08/2007	KJ	KJ	KJ	yes
166	jpg	Spergularia salina	07/2007	NH	NH	NH	yes
167	jpg	Triglochin maritima	02/007	NH	NH	NH	yes
168	jpg	Viola tricolor	05/2006	IZ	IZ	IZ	yes
169	jpg	Zostera marina	05/2005	GM	GM	GM	yes
<b>HABITATS</b>							
		<b>Beaches</b>					
170	jpg	Beach with mussel shells on Kachelot	09/2006	NH	NH	NH	yes
171	jpg	Beach on Dutch island	09/2005	KK	KK	KK	yes
172	jpg	Beach on the island of Norderney	10/2007	IZ	IZ	IZ	yes
173	jpg	Sky over beach on the island of Norderney	10/2007	IZ	IZ	IZ	yes
174	jpg	Beach and dunes on the island of Wangerooge	07/2004	IZ	IZ	IZ	yes
175	jpg	Sand drift on beach	05/2006	MS	MS	MS	yes
176	jpg	Waves on beach	unknown	MS	MS	MS	yes
177	jpg	Waves on beach	unknown	MS	MS	MS	yes
178	jpg	Beach on Kachelot	09/2006	NH	NH	NH	yes
179	jpg	Mussel shells on beach on the island of Norderney	10/2007	IZ	IZ	IZ	yes
180	jpg	Tern clutch on beach	07/1999	?	?	?	yes
181	jpg	Beach on Kachelot	09/2006	NH	NH	NH	yes
182	jpg	Beach and dunes on the island of Norderney	10/2007	IZ	IZ	IZ	yes
183	jpg	Beach with Cakile maritima	09/2006	NH	NH	NH	yes
184	jpg	Beach on the island of Wangerooge	03/2007	NH	NH	NH	yes
185	jpg	Beach on the island of Norderney	10/2007	IZ	IZ	IZ	yes
186	jpg	Beach on a summer day	unknown	MS	MS	MS	yes



		<b>Dunes</b>					
187	jpg	Primary dunes on the island of Wangerooge	07/2004	IZ	IZ	IZ	yes
188	jpg	Pioneer dunes	08/2007	MS	MS	MS	yes
189	jpg	Dunes	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
190	jpg	White dunes on the island of Norderney	08/2007	NH	NH	NH	yes
191	jpg	Dune cliff on the island of Langeoog	06/2007	NH	NH	NH	yes
192	jpg	Dunes	unknown	JK	JK	JK	yes
193	jpg	Dunes with <i>Cakile maritima</i>	09/2006	KJ	KJ	KJ	yes
194	jpg	Dunes on the island of Norderney	07/2007	NH	NH	NH	yes
195	jpg	Dune development by cockle shells	10/2007	IZ	IZ	IZ	yes
196	jpg	Dunes on the island of Norderney	06/2006	NH	NH	NH	yes
197	jpg	Dunes on Boschplaat	07/2007	JH	JH	JH	yes
198	jpg	Dunes on the island of Norderney	10/2007	IZ	IZ	IZ	yes
199	jpg	Dunes	unknown	KK	KK	KK	yes
200	jpg	Dune development on Kachelot	09/2006	NH	NH	NH	yes
201	jpg	Primary dunes on the island of Spiekeroog	05/2007	NH	NH	NH	yes
202	jpg	Dunes on the island of Norderney	07/2007	NH	NH	NH	yes
203	jpg	Brown dunes on the island of Langeoog	07/2006	NH	NH	NH	yes
204	jpg	Dunes on the island of Norderney	06/2006	NH	NH	NH	yes
205	jpg	White dune on the island of Spiekeroog	05/2007	NH	NH	NH	yes
206	jpg	Brown dune	05/2005	NH	NH	NH	yes
207	jpg	Grey dune on the island of Spiekeroog	05/2007	NH	NH	NH	yes
208	jpg	Dunes after storm	07/2007	JH	JH	JH	yes
209	jpg	White dune	05/2007	NH	NH	NH	yes
210	jpg	Brown dune on the island of Spiekeroog	05/2007	NH	NH	NH	yes
211	jpg	Coastal dune cliff near Cuxhaven	05/2005	NH	NH	NH	yes
212	jpg	Brown dunes on the island of Spiekeroog	05/2006	IZ	IZ	IZ	yes
213	jpg	Brown dunes on the island of Spiekeroog	08/2007	IZ	IZ	IZ	yes
214	jpg	Dune with <i>Empetrum nigrum</i>	05/2007	NH	NH	NH	yes
215	jpg	Dunes on the island of Norderney	10/2007	IZ	IZ	IZ	yes
216	jpg	Dune landscape on the island of Spiekeroog	05/2007	NH	NH	NH	yes
217	jpg	Border dunes on the island of Norderney	10/2007	IZ	IZ	IZ	yes
		<b>Mussel beds</b>					
218	jpg	Blue mussel bed	unknown	KJ	KJ	KJ	yes

219	jpg	Cockle flats	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
220	jpg	Cockle flat	09/2006	NH	NH	NH	yes
221	jpg	Cockles	09/2006	NH	NH	NH	yes
222	jpg	Mussel bed near the island of Griend	02/2007	JK	JK	JK	yes
223	jpg	Mussel bed near the island of Borkum	07/2007	GM	GM	GM	yes
224	jpg	Mussels	07/2005	GM	GM	GM	yes
225	jpg	Mussel bed Hoher Weg	05/2005	GM	GM	GM	yes
226	jpg	Mytilus edulis	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
227	jpg	Mytilus edulis	11/2005	KJ	KJ	KJ	yes
228	jpg	Mussel bed	07/2004	GM	GM	GM	yes
		<b>Salt marshes</b>					
229	jpg	Saltmarsh	unknown	?	?	?	
230	jpg	Saltmarsh Boschplaat after stormtide	09/2007	JH	JH	JH	yes
231	jpg	Saltmarsh gully Hornhuisterwad	unknown	JH	JH	JH	yes
232	jpg	Saltmarsh Limonium vulgare Cupido polder	07/2007	JH	JH	JH	yes
233	jpg	Saltmarsh Hornhuisterwad	unknown	JH	JH	JH	yes
234	jpg	Saltmarsh Boschplaat with Artemisia and Limonium	07/2007	JH	JH	JH	yes
235	jpg	Saltmarsh Boschplaat	unknown	JK	JK	JK	yes
236	jpg	Saltmarsh on the island of Griend	unknown	JK	JK	JK	yes
237	jpg	Flooded saltmarsh	unknown	JK	JK	JK	yes
238	jpg	Saltmarsh on the island of Juist	09/2006	NH	NH	NH	yes
239	jpg	Saltmarsh	unknown	KK	KK	KK	yes
240	jpg	Saltmarsh	unknown	KK	KK	KK	yes
241	jpg	Saltmarsh	unknown	KK	KK	KK	yes
242	jpg	Saltmarsh	unknown	KK	KK	KK	yes
243	jpg	saltmarsh with salicornia	09/2005	KK	KK	KK	yes
244	jpg	Saltmarsh	unknown	KK	KK	KK	yes
245	jpg	Saltmarsh gully	09/2003	JB	JB	JB	yes
246	jpg	Saltmarsh gully on the island of Langeoog	09/2003	JB	JB	JB	yes
247	jpg	Saltmarsh gully on the island of Norderney	07/2007	NH	NH	NH	yes
248	jpg	Saltmarsh Limonium Artemisia	07/2007	JH	JH	JH	yes
249	jpg	Saltmarsh on the island of Juist	09/2003	NH	NH	NH	yes
250	jpg	Saltmarsh gully on the island of Norderney	09/2006	IZ	IZ	IZ	yes
251	jpg	Saltmarsh gully on the island of Wangerooge	05/2006	IZ	IZ	IZ	yes
252	jpg	Saltmarsh rainbow	08/2006	MS	MS	MS	yes
253	jpg	Saltmarsh gully on the island of Norderney	07/2007	NH	NH	NH	yes

254	jpg	Saltmarsh gully wooden bridge	unknown	MS	MS	MS	yes
255	jpg	Saltmarsh on the island of Juist	09/2003	NH	NH	NH	yes
256	jpg	Saltmarsh	08/2007	MS	MS	MS	yes
257	jpg	Saltmarsh gully on the island of Norderney	04/2004	NH	NH	NH	yes
258	jpg	Saltmarsh Westerhever	unknown	MS	MS	MS	yes
259	jpg	Saltmarsh waves erosion	unknown	MS	MS	MS	yes
260	jpg	Saltmarsh on the island of Wangerooge	06/2007	NH	NH	NH	yes
<b>Special aspects</b>							
261	jpg	Brackish water vegetation in the Weser estuary	08/2003	IZ	IZ	IZ	yes
262	jpg	Kachelotplate	09/2006	NH	NH	NH	yes
263	jpg	Shell beach near Campen Ems estuary	03/005	NH	NH	NH	yes
264	jpg	Shell beach near Campen detail	03/2005	NH	NH	NH	yes
265	jpg	Swimming bog at Sehestedt in the Jade Bay	02/2007	NH	NH	NH	yes
266	jpg	Swimming bog at Sehestedt in the Jade Bay	09/2006	MS	MS	MS	yes
267	jpg	Swimming bog at Sehestedt in the Jade Bay	09/2006	MS	MS	MS	yes
268	jpg	Spiekeroog Ostplate	06/2007	MS	MS	MS	yes
<b>Tidal flats</b>							
269	jpg	Tidal flats	unknown	?	?	?	
270	jpg	Tidal flat structures	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
271	jpg	Tidal flat erosion	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
272	jpg	Tidal flat in the Wadden Sea of Friesland	unknown	JH	JH	JH	yes
273	jpg	Tidal flat Hornhuisterwad	unknown	JH	JH	JH	yes
274	jpg	Tidal flat OerdAmeland	unknown	JH	JH	JH	yes
275	jpg	Reflections at Wierummerwad	unknown	JH	JH	JH	yes
276	jpg	Tidal flats at Cupidopolder Boschplaat	unknown	JH	JH	JH	yes
277	jpg	Birdwatchers hut at Engelsmanplaat	08/2001	JH	JH	JH	yes
278	jpg	Tidal flat structures	unknown	JK	JK	JK	yes
279	jpg	Tidal flat	unknown	JK	JK	JK	yes
280	jpg	Bird tracks on tidal flat	07/2006	KK	KK	KK	yes
281	jpg	Tidal flat gully structures	07/2006	KK	KK	KK	yes
282	jpg	Tidal flats at the harbour of List on Sylt	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
283	jpg	Mussel cemetery gully ebb tide	02/2005	KJ	KJ	KJ	yes
284	jpg	Salicornia tidal flat on the island of Norderney	09/2006	IZ	IZ	IZ	yes
285	jpg	Tidal flat gully in the Jade Bay	06/2007	NH	NH	NH	yes
286	jpg	Tidal flat gully structures	unknown	KJ	KJ	KJ	yes

287	jpg	Sandy flat near the island of Norderney	10/2007	IZ	IZ	IZ	yes
288	jpg	Sandy flats	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
289	jpg	Tidal flats	unknown	MS	MS	MS	yes
290	jpg	Shallow waters	unknown	MS	MS	MS	yes
291	jpg	Gully outlet	unknown	MS	MS	MS	yes
292	jpg	Gully structure	08/2005	MS	MS	MS	yes
293	jpg	Shorebirds on tidal flats	04/2007	MS	MS	MS	yes
294	jpg	Icy tidal flats	unknown	MS	MS	MS	yes
295	jpg	Icy tidal flats	unknown	MS	MS	MS	yes
296	jpg	Sand ripples	unknown	MS	MS	MS	yes
297	jpg	Surface of sandy flats	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
298	jpg	Surface of sandy flats	unknown	KJ	KJ	KJ	yes
299	jpg	Tidal flats on the island of Norderney	09/2006	IZ	IZ	IZ	yes
300	jpg	Tidal flat ripples	11/2005	KJ	KJ	KJ	yes
<b>IMPRESSIONS</b>							
301	jpg	Waves	09/2005	KK	KK	KK	yes
302	jpg	Sunset on tidal flats	01/2001	JK	JK	JK	yes
303	jpg	Dynamic light	12/2005	JH	JH	JH	yes
304	jpg	Dynamic light	09/2007	JH	JH	JH	yes
305	jpg	Clouds in Light	12/2005	JH	JH	JH	yes
306	jpg	Snowstorm on the island of Schiermonnikoog	03/2006	JH	JH	JH	yes
307	jpg	Island of Terschelling	12/2005	JH	JH	JH	yes
308	jpg	Evening light	12/2005	JH	JH	JH	yes
309	jpg	Winter impressions	12/2006	JH	JH	JH	yes
310	jpg	Engelsmanplaat	09/2007	JH	JH	JH	yes
311	jpg	Sun reflections on saltmarshes	09/2005	KK	KK	KK	yes
312	jpg	Dark clouds	09/2005	KK	KK	KK	yes
313	jpg	Tidal flats	09/2005	KK	KK	KK	yes
314	jpg	Tidal flats	09/2005	KK	KK	KK	yes
315	jpg	Sunset on the Wadden Sea	01/2004	KJ	KJ	KJ	yes
316	jpg	Worms and the horizon	08/2005	MS	MS	MS	yes
317	jpg	Meandering gully	08/2005	MS	MS	MS	yes
318	jpg	Rising tide	08/2007	MS	MS	MS	yes
319	jpg	Clouds above sandbank	08/2005	MS	MS	MS	yes
320	jpg	Icy tidal flats	02/2006	MS	MS	MS	yes
321	jpg	Sunset	04/2007	MS	MS	MS	yes

322	jpg	Brushwood groins	09/2007	MS	MS	MS	yes
323	jpg	Sunrise	09/2007	MS	MS	MS	yes
324	jpg	Winter storm	12/2006	MS	MS	MS	yes
325	jpg	Snow clouds	03/2006	MS	MS	MS	yes
326	jpg	Waves	05/2007	NH	NH	NH	yes
327	jpg	Clouds in special light	05/2005	GM	GM	GM	yes
<b>MAN AND WADDEN SEA</b>							
328	jpg	Navigational sign in fog	02/2007	KE	KE	KE	yes
329	jpg	Favourite meal crangon crangon	03/2007	KJ	KJ	KJ	yes
330	jpg	Sigh of the National Park	09/2006	KJ	KJ	KJ	yes
331	jpg	Shrimp fishery	2006	KK	KK	KK	yes
332	jpg	Charter boat	07/2005	KK	KK	KK	yes
333	jpg	Island ferry	07/2007	KK	KK	KK	yes
334	jpg	Horse trail	2006	JK	JK	JK	yes
335	jpg	Land reclamation	03/2007	JH	JH	JH	yes
336	jpg	Shrimp fishery	2006	KK	KK	KK	yes
337	jpg	Shrimp fishery	2006	KK	KK	KK	yes
338	jpg	Charter boat	07/2005	KK	KK	KK	yes
339	jpg	Charter boat	07/2005	KK	KK	KK	yes
340	jpg	Sailing boats	07/2005	KK	KK	KK	yes
341	jpg	Boat on tidal flats and man walking	07/2005	KK	KK	KK	yes
342	jpg	Boat on tidal flats	07/2005	KK	KK	KK	yes
343	jpg	Hallig Habel	04/2005	MS	MS	MS	yes
344	jpg	Fish traps	09/2007	MS	MS	MS	yes
345	jpg	Sheep grazing	09/2005	MS	MS	MS	yes
346	jpg	House on the Hamburger Hallig	04/2005	MS	MS	MS	yes
347	jpg	Lighthouse Westerhever	04/2005	MS	MS	MS	yes
348	jpg	Storm around the Halligen	01/2007	MS	MS	MS	yes
349	jpg	Winter storm at coast line	01/2007	MS	MS	MS	yes
350	jpg	Rolling waves can cause erosion	03/2007	MS	MS	MS	yes
351	jpg	Waves at Hallig	03/2007	MS	MS	MS	yes
352	jpg	Tourist group on mud flats	06/2005	MS	MS	MS	yes
353	jpg	Tourists on discovery tour	06/2005	MS	MS	MS	yes
354	jpg	Group of people on mud flats at rising tide	06/2005	MS	MS	MS	yes
355	jpg	Group of rangers	11/2003	MS	MS	MS	yes
356	jpg	Rangers watching birds	11/2003	MS	MS	MS	yes

357	jpg	Rangers in saltmarsh	11/2003	MS	MS	MS	yes
358	jpg	Rangers at work	02/2006	MS	MS	MS	yes
359	jpg	Ranger explaining area	07/2005	MS	MS	MS	yes
360	jpg	Beach walking	06/2007	MS	MS	MS	yes
361	jpg	Walking on dunes	06/2007	MS	MS	MS	yes
362	jpg	Horse riding at beach	06/2007	MS	MS	MS	yes
363	jpg	Scientific measures in saltmarsh	09/2005	MS	MS	MS	yes
364	jpg	Measures in saltmarsh	09/2005	MS	MS	MS	yes
365	jpg	Work with brushwood groins	04/2005	MS	MS	MS	yes
366	jpg	Groins maintenance work	04/2005	MS	MS	MS	yes
367	jpg	Tourists at Hallig	06/2005	MS	MS	MS	yes
368	jpg	Fishing boat	06/2006	MS	MS	MS	yes
369	jpg	Boat trip	06/2006	MS	MS	MS	yes
370	jpg	Sailing boat	07/2006	MS	MS	MS	yes
371	jpg	Historic boat	05/2006	MS	MS	MS	yes
372	jpg	Tracks on the beach of the island of Spiekeroog	05/2006	IZ	IZ	IZ	yes

Abbreviations and contact details of copyright owners (name, address, phone, fax and e-mail):

CS: Claus Schulz, Nationalparkverwaltung, Virchowstr.1, D-26382 Wilhelmshaven, Germany, phone +49(0)4421 911274, fax +49(0)4421 911280, e-mail: [claus.schulz@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de](mailto:claus.schulz@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de)

GM: Dr. Gerald Millat, Nationalparkverwaltung, Virchowstr.1, D-26382 Wilhelmshaven, Germany, phone +49(0)4421 911298, fax +49(0)4421 911280, e-mail: [gerald.millat@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de](mailto:gerald.millat@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de)

HF: Dr. Hubert Farke, Nationalparkverwaltung, Virchowstr.1, D-26382 Wilhelmshaven, Germany, phone +49(0)4421 911281, fax +49(0)4421 911280, e-mail: [hubert.farke@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de](mailto:hubert.farke@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de)

HHB: Prof. Hans-Heiner Bergmann, Landstr. 44, D-34454 Arolsen, Germany, phone +49(0) 5691 628231, fax +49(0)5691 628233, e-mail: [bergmannhh@web.de](mailto:bergmannhh@web.de)

IZ: Dipl. Ing. Imke Zwoch, Nationalparkverwaltung, Virchowstr.1, D-26781 Wilhelmshaven, Germany, phone +49(0)4421 911290, fax +49(0)4421 911280, e-mail: [imke.zwoch@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de](mailto:imke.zwoch@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de)

JB: Jan Barkowski, Brommystr. 2, 26384 Wilhelmshaven, Germany, phone +49(0)4421 944 208, e-mail: [jan.barkowski@icbm.terramare.de](mailto:jan.barkowski@icbm.terramare.de)

- JH: Jan Huneman, Douwe Totlaan 46, 8881CZ West Terschelling, The Netherlands, phone +31(0)6 20445233, e-mail: [jan@waddenfotografie.nl](mailto:jan@waddenfotografie.nl)
- JK: Jan van de Kam, Deurneseweg 1, 5766 PH Griendtsveen, The Netherlands, phone +31(0)493 529306, e-mail: [JK@worldonline.nl](mailto:JK@worldonline.nl)
- KDM: Klaus-Dieter Meinen, Nationalparkverwaltung, Virchowstr.1, D-26382 Wilhelmshaven, Germany, phone +49(0)4421 911279, fax +49(0)4421 911280, e-mail: [klaus-dieter.meinen@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de](mailto:klaus-dieter.meinen@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de)
- KE Kurt Eisermann, Wilhelm-Volkmer-Weg 40, D-27476 Cuxhaven, Germany, phone +49(0)4721 29656, e-mail: [KurtEisermann@t-online.de](mailto:KurtEisermann@t-online.de).
- KJ Dr. Klaus Janke, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt; Abt. Naturschutz, Stadthausbrücke 8, D-20355 Hamburg, Germany, phone +49(0)40 42840 3392, fax +49(0)40 42840 3552, e-mail: [klaus.janke@bsu.hamburg.de](mailto:klaus.janke@bsu.hamburg.de).
- KK: Klaas Kreuijjer, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Directie Noord, Postbus 30032, 9700 RM Groningen, phone +31(0)50 5992300, fax +31 (0)50 5002399, e-mail: [k.kreuijjer@minlnv.nl](mailto:k.kreuijjer@minlnv.nl)
- MS: Dr. Martin Stock, Nationalparkamt, Schlossgarten 1, D-25832 Tönning, Germany, phone +49(0)4861 61647, fax +49(0)4861 61669, e-mail: [martin.stock@nationalparkamt.de](mailto:martin.stock@nationalparkamt.de) .
- NH: Norbert Hecker, Nationalparkverwaltung, Virchowstr.1, D-26382 Wilhelmshaven, Germany, phone +49(0)4421 911296, fax +49(0)4421 911280, e-mail: [norbert.hecker@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de](mailto:norbert.hecker@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de)
- NPHW Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer; c/o Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt; Abt. Naturschutz, Stadthausbrücke 8, D-20355 Hamburg, Germany, phone +49(0)40 42840 2169, fax +49(0)40 42840 3552.
- PK Peter Körber, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt; Abt. Naturschutz, Stadthausbrücke 8, D-20355 Hamburg, Germany, phone +49(0)40 42840 2169, fax +49(0)40 42840 3552, e-mail: [peter.koerber@bsu.hamburg.de](mailto:peter.koerber@bsu.hamburg.de).
- RG Rudolf Großmann, Südstr. 1, D-26452 Sande, Germany, phone +49(0)4422 9 81 44
- RC: Richard Czeck, Nationalparkverwaltung, Virchowstr.1, D-26382 Wilhelmshaven, Germany, phone +49(0)4421 911284, fax +49(0)4421 911280, e-mail: [richard.czeck@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de](mailto:richard.czeck@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de)