



International Master's Programme:  
Integrated Coastal Zone Management

Master-Thesis

# **Raumplanung als vorsorgendes Instrument im Küstenschutzmanagement**

**Vorgelegt von Andreas Jeschke**

Betreuender Gutachter: Prof. Dr.-Ing. habil. Hans Kunz

Zweiter Gutachter: Dr. Thomas Klenke

Oldenburg, den 07. Januar 2004

## **Abstract**

Coastal protection is of high importance for the life and the economy on the coast of Lower Saxony. Since the first protection measures, the strategy of coastal protection has been adapted during the last 1,000 years to the changing general set-up and the demands of the society. During the last decades, ecology has become an aim of society and as a result an important parameter of planning. This leads to spatial conflicts as coastal protection and ecology partly require the same areas. Additionally, the forecasted increasing sea-level rise of 0.5 m per century has to be considered. Spatial problems will grow because the necessary increased efforts in coastal protection will demand further areas.

At present, the coastal protection in Lower Saxony is on a high level although 22 % of the main dike line need to be strengthened. The dike boards as self-governing public corporations have the main responsibility for improvement and maintenance of the coastal protection system in Lower Saxony. Because of their long tradition they have a strong regional lobby and great social power. A second dike line exists for 23 % of the main dike line.

Improving measures at the main dikes lead to spatial conflicts. Often, there is little space in built-up areas and the raise of dikes at the seaward side has to be rejected for reasons of nature conservation. Missing social consensus concerning the implications of ecological aspects, increasing costs in combination with decreasing funds, an accumulation of values in built-up areas and limited resources of clay and sand are further problems of coastal protection measures.

The coastal area of Lower Saxony is a structurally weak area with a focus on farming (grassland) and tourism. Despite a low population density, a lot of buildings located along the dikes impede land-sided coastal protection measures. A further topographic feature are the tidal rivers Ems and Weser which bring the tide deep into the hinterland.

Additionally to several inland areas, the seaward sided polder areas are part of different conservation areas as well as valuable areas for breeding and resting birds.

It is important to discuss a new adjustment of the coastal protection strategy in Lower Saxony on the level of society. A flexible, sustainable and payable adapted strategy should be the aim; safety aspects, economy, and ecology should be regarded.

One essential feature of a future-oriented coastal protection strategy is the risk management. The damage potential and the probability of failure are parameters to determine risk potentials and to define priority areas. Risk analysis can be used to gain the acceptance of the inhabitants and the stakeholders in the run-up to planning.

Spatial planning is of great importance during the planning of the coastal area. It is of integrating nature and able to support the control of land use, the reservation, and development of areas for coastal protection measures. It helps to avoid undesirable developments in endangered zones.

Clay deposits have to be examined as well as secured and concepts for a follow-up use have to be developed. Moreover, areas for further spatial coastal protection measures should be reserved. The installation of buffer zones with rear second dike lines can be a variant for a flexible coastal protection strategy according to the local and spatial reality. Combinations of land uses like farming and nature conservation may be one way to future accepted forms of use, for example as countervailing and compensation areas. Also different, flood compatible types of land use such as clay depot, water reservoir, recreation area, fish farming and/or natural area are conceivable. In any case, a regionally adapted multiple land use has to be pursued.

The acceptance of the local stakeholders and inhabitants is decisive for long-term planning. Information, participation and raising of awareness to realise and assess the increasing risks are key elements in the discussion process. The inclusion of the dike boards is important because of the great esteem and confidence of the inhabitants. Strategic environmental assessments which will be part of any spatial planning in the future will enable and promote advanced civil participation.

Aspects of Integrated Coastal Zone Management (ICZM) should be considered in the planning of a new coastal protection management in Lower Saxony. A comprehensive and long-termed approach, participatory planning, combination and flexible use of different instruments with regard to natural processes as well as flexible and multileveled management methods according to the principles of ICZM should be applied. It is the aim to develop win-win-solutions with advantages for all parties.

Inhalt:		Seite
1.	Einleitung	1
2.	Rahmenbedingungen im niedersächsischen Küstenraum	7
2.1	Natürliche Rahmenbedingungen	7
2.2	Anthropogene Rahmenbedingungen	10
3.	Küstenschutz in Niedersachsen	21
3.1	Organisation des Küstenschutzes	21
3.2	Gefährdung durch steigenden Meeresspiegel	26
4.	Räumliche Strukturen im niedersächsischen Küstenraum	32
4.1	Inventur der bestehenden Nutzungen	33
4.2	Inventur bestehender Küstenschutzeinrichtungen und für den Küstenschutz bedeutsamer Raumgegebenheiten	41
4.3	Inventur der geplanten und planerisch festgelegten Nutzungen	47
4.4	Zusammenfassende Darstellung der Nutzungsansprüche	56
5.	Auswertung von Planungsansätzen und Forschungsprojekten zum Küsten- schutz	58
5.1	Küstenschutzplanung in den Nachbarländern und Nachbarstaaten	58
5.2	Laufende und abgeschlossene Forschungsprojekte	62
6.	Küstenschutzplanung für die Zukunft - Optionen sowie Problem- und Kon- fliktbereiche	66
6.1	Mögliche Strategien und Optionen des zukünftigen Küstenschutzes	66
6.2	Gesellschaftliche Konflikte im Küstenschutz	74
7.	Fokusgebiet: Südlicher Jadebusen	80
8.	IKZM und Küstenschutz – Synthese und Schlussfolgerungen	91
9.	Zusammenfassung	100
10.	Literatur, Quellen	104

## 1. Einleitung

Alle Aktivitäten des Menschen im Küstenraum konkurrieren sowohl untereinander als auch gemeinsam mit dem natürlichen Umfeld um einen begrenzten Raum. Dieser Raum ist als Ressource eine stabile Größe und nicht vermehrbar, sondern höchstens veränderbar.

Dabei bewegen sich alle anthropogenen Handlungen in Gesellschaft, Wirtschaft (Ökonomie) und Ökologie innerhalb des „Gesamtsystems Küste“ in einem Netz aus Rahmenbedingungen (Abb. 1): Dies sind zum einen die natürlichen Rahmenbindungen der Umwelt mit verschiedenen biotischen und abiotischen Einflussfaktoren wie Flora, Fauna, Klima und Landschaft, zum anderen aber auch die anthropogenen Rahmenbedingungen als Folge des menschlichen Tuns selbst wie Nutzungen, Planungen und Ansprüche durch die Gesellschaft.

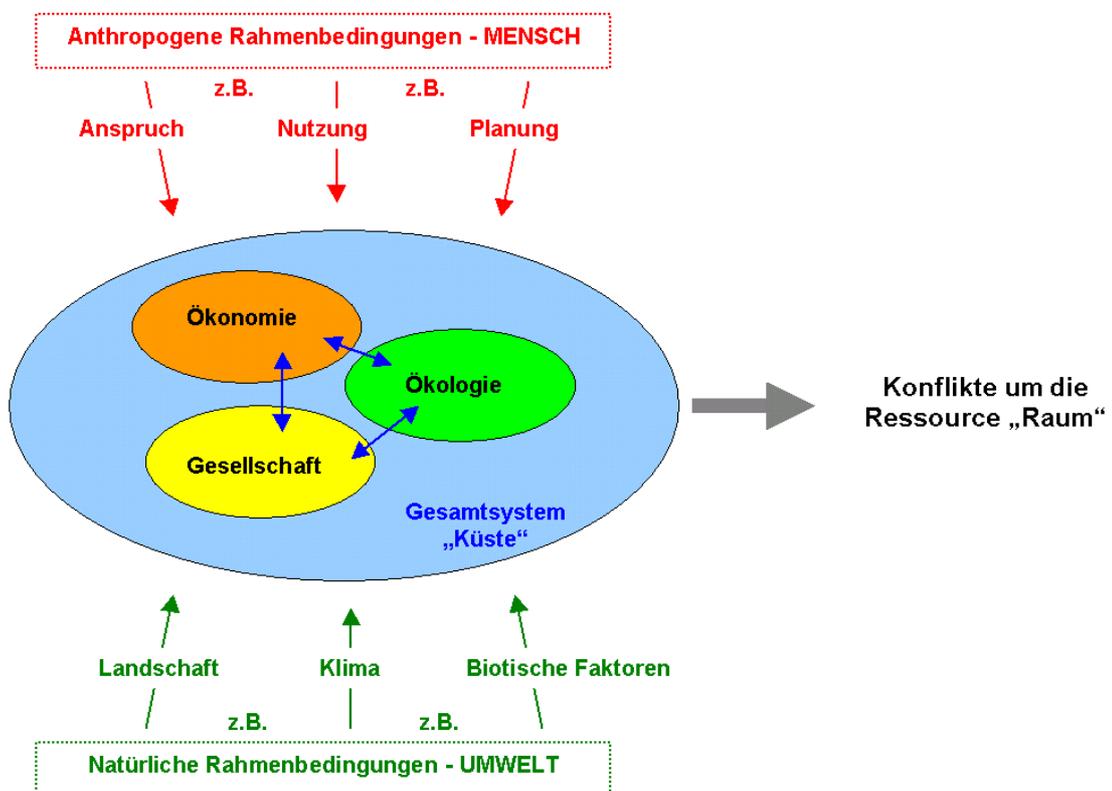


Abb. 1: Anthropogene Handlungsfelder und ihre Rahmenbedingungen im Küstenraum

Die Vielzahl der Einflussfaktoren von innen und außen führt dabei zwangsläufig zu Konflikten um die Ressource „Raum“. Dabei ist das Wirkungsgefüge keineswegs starr. Die Umweltfaktoren sind äußerst dynamisch (Beispiel: Morphologie des Wattenmeeres, Klima - Klimawandel), und auch der Mensch gestaltet sein Umfeld fortwährend neu: Sei es durch aktives Umformen der Landschaft von einer Natur- in eine Kulturlandschaft oder durch Wandlungen in den Ansprüchen der Gesellschaft an sich selbst (Ökologie/Naturschutz als relativ neues Ziel gesellschaftlichen Handelns).

Die Betrachtung dieses Wirkungsgefüges zeigt, dass die Küste ein komplexes System ist. Sie ist einerseits Lebensraum hochproduktiver Ökosysteme, andererseits hat sie große Bedeutung als Wirtschafts-, Lebens- und Verkehrsraum. Damit wird deutlich, dass nur ganzheitliche Sichtweisen in der Lage sein werden, den vernetzten Probleme zu begegnen und adäquate Lösungen zu finden: Ebenso vielschichtig wie die Nutzungen, Konflikte und Probleme haben auch die Methoden, Ansätze und Werkzeuge einer vorausschauenden Planung zu sein. Das integrierte Küstenzonenmanagement (IKZM) versucht, diesen Anforderungen gerecht zu werden und mit einem holistischen Ansatz zur Lösung der Konflikte im Küstenraum beizutragen.

Der Küstenschutz hat eine besondere Stellung unter der Vielzahl der menschlichen Aktivitäten im Küstenraum (Abb. 2), denn er stellt vor Überflutungen geschützte Flächen im Naturraum zur Verfügung, die weitere menschliche Aktivitäten erst ermöglichen. Tourismus, Handel, Siedlungen, Landwirtschaft, usw. nutzen und wandeln diesen geschützten Raum; nur ein kleiner Teil dieser Flächen wird für den Küstenschutz selbst benötigt.

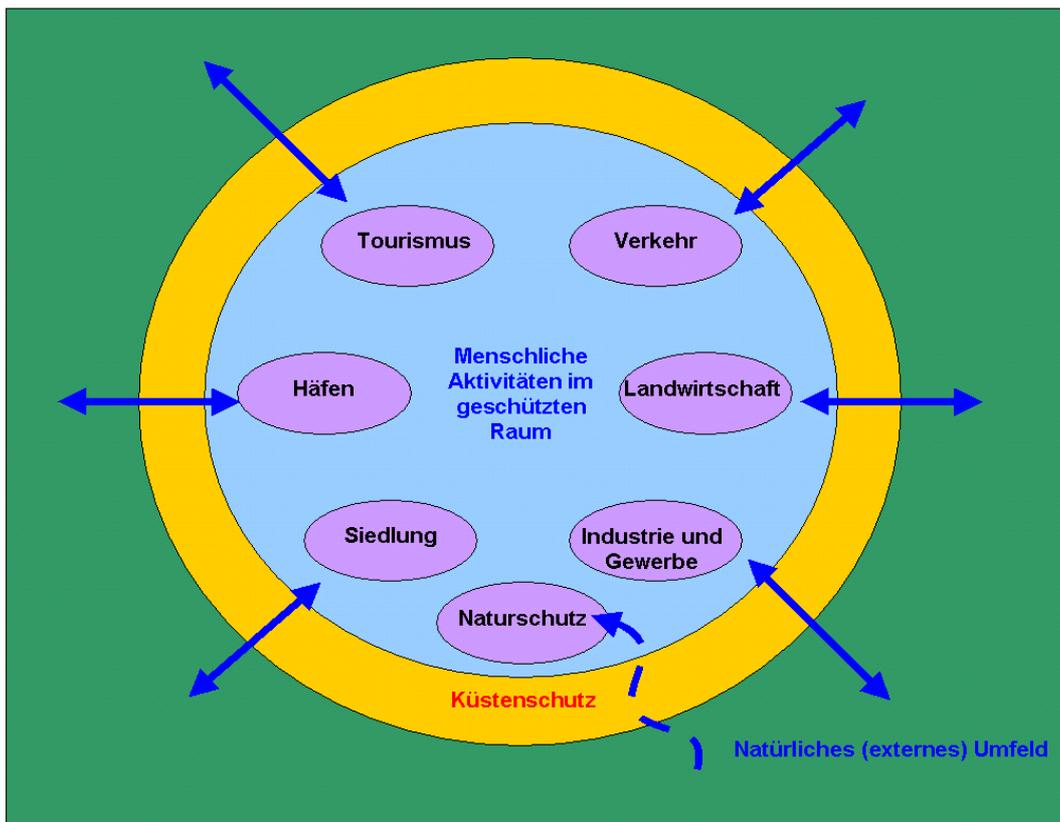


Abb. 2: Menschliche Aktivitäten im geschützten Raum

Diese in Jahrhunderten herausgebildeten Flächenverteilungen sind in jüngster Zeit erheblichen Änderungen unterworfen. Durch Änderungen in den Rahmenbedingungen ist insbesondere der Küstenschutz in ein Feld widerstreitender Interessen geraten:

- Die Ökologie ist als vergleichsweise neues Ziel gesellschaftlichen Handelns zu einem wichtigen Schwerpunkt geworden (KUNZ 1994). Der Naturschutz etabliert sich zunehmend als weiterer Konkurrent um Räume und Flächen in der Küstenzone, indem er versucht, im überflutungsgeschützten Raum wieder vermehrt natürliche und naturnahe Zonen zu schaffen bzw. zu erhalten (geschwungener Pfeil in Abb. 2).
- Der Klimawandel und damit einhergehend die Gefahr eines beschleunigten Meeresspiegelanstiegs wird in Zukunft neue und höhere Anforderungen an den Küstenschutz stellen. Damit wird es zu einem zunehmenden Flächenverbrauch durch verstärkte Küstenschutzmaßnahmen mit Deicherhöhungen und damit einhergehend mit Deichverbreiterungen sowie durch Klei- und Sandgewinnung kommen.

Die Konflikte um die Ressource „Raum“ im Umfeld des Küstenschutzes sind bereits heute sichtbar und werden sich in Zukunft weiter verschärfen. Der Küstenschutz als „Dienstleister“ ist zwar weiterhin elementare Grundlage für alle menschlichen Aktivitäten im Küstensystem, muss sich aber mit seinen Raumansprüchen den konkurrierenden Nutzungen stellen. Küstenschutzplanung kann nicht isoliert betrachtet werden, sondern benötigt ebenso wie alle andere Planungen einen ganzheitlichen Ansatz.

Küstenschutzplanung wird in Zukunft mehr und mehr zu einem räumlichen Problem und erfordert effektives und nachhaltiges Flächenmanagement. Raumplanerische Prozesse könnten in der Lage sein, die verschiedenen Nutzungsansprüche an den begrenzten Raum zu regulieren. Dabei kann die Raumplanung einerseits als Instrument eines IKZM eingesetzt werden, sich andererseits aber auch selbst weitere Teilaspekte des IKZM zunutze machen. Entscheidend dabei sind

- integrierte statt sektoraler Planung
- partizipatorische Ansätze
- Interessenabwägung zwischen Naturschutz, Wirtschaft und lokaler Bevölkerung
- Vermeidung von Akzeptanzprobleme bei den regionalen und lokalen Interessengruppen
- Befriedigung der konkurrierenden Nutzungen gleicher Räume
- nachhaltige Entwicklung.

Im Gegensatz zu den meist projektbezogenen Fachplanungen mit lokal durchgeführten Umweltverträglichkeitsprüfungen ist eine integrierte langfristige Gesamtplanung nötig. Unter Beachtung der vorhandenen Rahmenbedingungen sind neue Ziele und Leitlinien für den Küstenschutz zu entwickeln, aus denen sich dann konkrete Handlungsoptionen und daraus folgend Maßnahmen ableiten lassen.

In der vorliegenden Arbeit werden die Möglichkeiten der Raumplanung als vorsorgendes Instrument einer nachhaltigen Küstenschutzplanung in Niedersachsen als zentrale Fragestellung behandelt und untersucht. Ziel ist es, die Anwendungsmöglichkeiten raumplanerischer Instrumente im Küstenschutzmanagement aufzuzeigen. Ein wesentlicher Aspekt im Sinne des IKZM ist dabei die gesellschaftliche Akzeptanz zukünftiger Küstenschutzoptionen.

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich von der Deutsch-Niederländischen Grenze bis nach Cuxhaven. Die Ostfriesischen Inseln werden nicht näher behandelt, da sie aufgrund ihrer besonderen und exponierten geografischen Lage ein Sonderproblem darstellen und in Fragen des Küstenschutzes nicht mit dem Festland vergleichbar sind. Ein kleiner Teilbereich wird als Fokusgebiet im Sinne einer Fallstudie detaillierter betrachtet.

Als Instrument für die Analyse der räumlichen Begebenheiten im Untersuchungsgebiet wird ein Geografisches Informationssystem (GIS) eingesetzt. Mithilfe der Standard-Desktop-GIS SiCAD-SD und ArcView werden Geobasisdaten und Fachdaten verschiedener Herkunft (siehe Metadatenzusammenstellung in Kapitel 10) zusammengeführt und teilweise verschnitten. Numerische und grafische Auswertungen werden zur Visualisierung von Teilergebnissen erzeugt. Ergänzt werden die Analysen durch statistische Zusammenstellungen des Status Quo im sozio-ökonomischen Bereich. Hinzukommen Auswertungen von

- vorhandenen Fallbeispielen, Forschungen und Studien in den Themenbereichen Küstenschutz und Raumplanung
- medialen Informationen, hauptsächlich der regionalen Tagespresse
- Befragungen.

Der Aufbau der Arbeit gliedert sich wie folgt:

Im nächsten Kapitel werden die Rahmenbedingungen im niedersächsischen Küstenraum vorgestellt. Trotz der vernetzten Wirkungsweise werden die natürlichen und die anthropogenen Rahmenbedingungen getrennt behandelt, wobei die anthropogenen Gesichtspunkte in die Teilbereiche gesellschaftlich-historisch, rechtlich-administrativ und soziologisch-ökonomisch aufgeteilt werden.

Das 3. Kapitel behandelt speziell die Aspekte des Küstenschutzes in Niedersachsen. Die Organisation des Küstenschutzes in Niedersachsen wird dargestellt und die rechtlichen, die planerischen und die finanziellen Aspekte werden beleuchtet. Der aktuelle Stand der Arbeiten im Küstenschutz Niedersachsens ist dabei der Ausgangspunkt für weitere Überlegungen zum Küstenschutz in den nachfolgenden Kapiteln.

Im Weiteren wird der aktuelle Wissensstand zum beschleunigten Meeresspiegelanstieg zusammengefasst. Die wissenschaftlichen Berichte liefern quantitative und qualitative Anhaltspunkte zu Umfang und Ausmaß der Gefährdung durch den Klimawandel und schaffen so die (wenn auch mit Unsicherheiten behaftete) Grundlage für die zukünftigen Küstenschutzpläne.

Im 4. Kapitel werden speziell die räumlichen Strukturen im niedersächsischen Küstenraum analysiert. Die bestehenden Nutzungen werden in verschiedenen Nutzungsgruppen in Grafiken dargestellt sowie ihre Bedeutung gewichtet. Dabei werden anhand von Statistiken Aussagen zu aktuellen und zu erwartenden zukünftigen Entwicklungen der Raumnutzung gemacht. Die geplanten Nutzungen sind Gegenstand von raumplanerischen und fachplanerischen Festlegungen. Die verschiedenen Planungsstufen der Raumplanung (Raumordnungsprogramme) werden ebenso wie die unterschiedlichen Fachplanungen aus den unterschiedlichen Fachverwaltungen und -ebenen untersucht.

Eine Inventur der bestehenden Küstenschutzeinrichtungen und ihrer räumlichen Ausdehnungen ist ebenfalls Bestandteil der Untersuchungen zur räumlichen Struktur.

Kapitel 5 wirft einen Blick auf Planungsansätze im Küstenschutz in den benachbarten Küstenländern und -staaten. Die entsprechenden Entwicklungen in Schleswig-Holstein, Bremen und den Niederlanden werden erläutert. Neue und innovative Aspekte werden besonders herausgestellt.

Gleiches gilt für die Zielrichtungen und, wo vorhanden, Ergebnisse von Forschungsprojekten mit Fokus auf den Küstenschutz. Vielversprechende und für die zukünftige Ausrichtung des Küstenschutzes relevante Forschungsergebnisse fließen in die Überlegungen für eine nachhaltige Küstenschutzplanung ein.

Die zukünftige Küstenschutzplanung ist Thema des Kapitels 6. Mögliche Strategien werden vorgestellt und die Bedeutung eines Risikomanagements im Küstenschutz verdeutlicht. Unter Heranziehung entsprechender Planungsansätze für den Hochwasserschutz im Binnenland wird die Bedeutung der Raumplanung als steuerndes und vorsorgendes Planungsinstrument im Küstenraum betont. Steigende Flächenanforderungen zu Küstenschutzzwecken, unter anderem zur Kleigewinnung und für Entlastungspolder, können planerisch gesichert werden.

Die gesellschaftlichen Aspekte und Konflikte werden danach erläutert. Themen sind die Risikowahrnehmung und die Interessenlage der lokalen Bevölkerung sowie die Rollen der Medien, der Deichverbände und der Politik. Die Komplexität der mit dem steigenden Meeresspiegel auftretenden Probleme sowie das nach EU-Recht erforderliche und sinnvolle Instrument der strategischen Umweltprüfung mit umfassender Partizipation werden beschrieben.

Anhand eines Fokusgebietes am südlichen Jadebusen werden im 7. Kapitel exemplarisch die räumlichen Gegebenheiten und die daraus resultierenden Möglichkeiten für Küstenschutzmaßnahmen untersucht. Je nach Rahmenbedingungen und räumlichen Entwicklungsmöglichkeiten werden verschiedene Optionen für Küstenschutzmaßnahmen vorgeschlagen.

Die Betrachtung von Methoden des Integrierten Küstenzonenmanagements wird im 8. Kapitel vorgenommen. Partizipatorische Elemente, Information und Koordination sowie die Dynamik des Planungsprozesses werden beleuchtet und als planerische Notwendigkeiten im Küstenschutzmanagement formuliert. Die Zeitachsen der verschiedenen Handlungsfelder bei einem Wandel der niedersächsischen Küstenschutzstrategie werden dargestellt.

## **2. Rahmenbedingungen im niedersächsischen Küstenraum**

Wie in Abbildung 1 (siehe Kapitel 1) ersichtlich, bewegen sich alle menschlichen Aktivitäten im System „Küste“ innerhalb gewisser Rahmenbedingungen. Diese Rahmenbedingungen sind zum einen natürlicher Art (Landschaft, Klima, Hydrodynamik, Ökosysteme, usw.), sie sind zum anderen aber auch vom Menschen selbst geschaffen. Durch sein Wirken im Lebensumfeld Küste hat der Mensch seine Umwelt verändert und geformt, indem er in ihr lebt und wirtschaftet und sich gegen Extremereignisse schützt. Dabei hat sich über Generationen ein spezielles Selbstverständnis des in der Küstenregion lebenden Menschen ausgebildet, welches seinen Ursprung in der historischen Entwicklung des menschlichen Wirkens (gesellschaftlich, politisch und sozioökonomisch) an der Küste hat.

Die Küste ist somit gleichzeitig Naturraum und menschlicher Lebens- und Wirtschaftsraum.

### **2.1 Natürliche Rahmenbedingungen**

Die Topografie der niedersächsischen Küste ist äußerst vielgestaltig. Zwischen den Ästuaren von Ems und Elbe erstrecken sich der Küste vorgelagerte Wattengebiete. Diese sind in ihrer Entwicklung stark beeinflusst durch morphologische Prozesse im Bereich der Ostfriesischen Inseln und die das Wattenmeer durchfließenden Mündungen von Ems, Jade, Weser und Elbe. Geschützt durch Deiche liegen landseitig flache Marsch- und Moorgebiete, die durch anthropogene Einflüsse stark verändert wurden (MEYER 2003A UND 2003B).

Das Küstengebiet wird hier als jenes Gebiet verstanden, in welchem küstenschutzrelevante Prozesse wie z.B. Überflutungen und Sedimentation stattfinden. Landseitig ist damit die Höhenlinie, bis zu welcher theoretisch Überflutungen bei Extremereignissen auftreten könnten, maßgebend. Die HHThw-Werte (höchstes gemessenes Tidehochwasser) an der niedersächsischen Küste (BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS 1997) lassen die 5 m-Höhenlinie als pauschale landseitige Gebietsgrenze plausibel erscheinen (Abb. 3). Sie ist auch gleichzeitig in den meisten Fällen die landseitige Grenze der Deichverbände im Untersuchungsgebiet (NDG, NI 2002). Seeseitig wird das relevante Gebiet durch jenen Tiefenbereich begrenzt, in dem hydrodynamische Vorgänge für den Küstenschutz bedeutsame morphologische Änderungen vornehmen können. Dieser Bereich liegt im Allgemeinen bei etwa –10 bis –15 m NN, die –10 m-Tiefenlinie wird dabei in der Literatur am häufigsten als Gebietsgrenze verwendet (z.B. MLR S-H 2001).

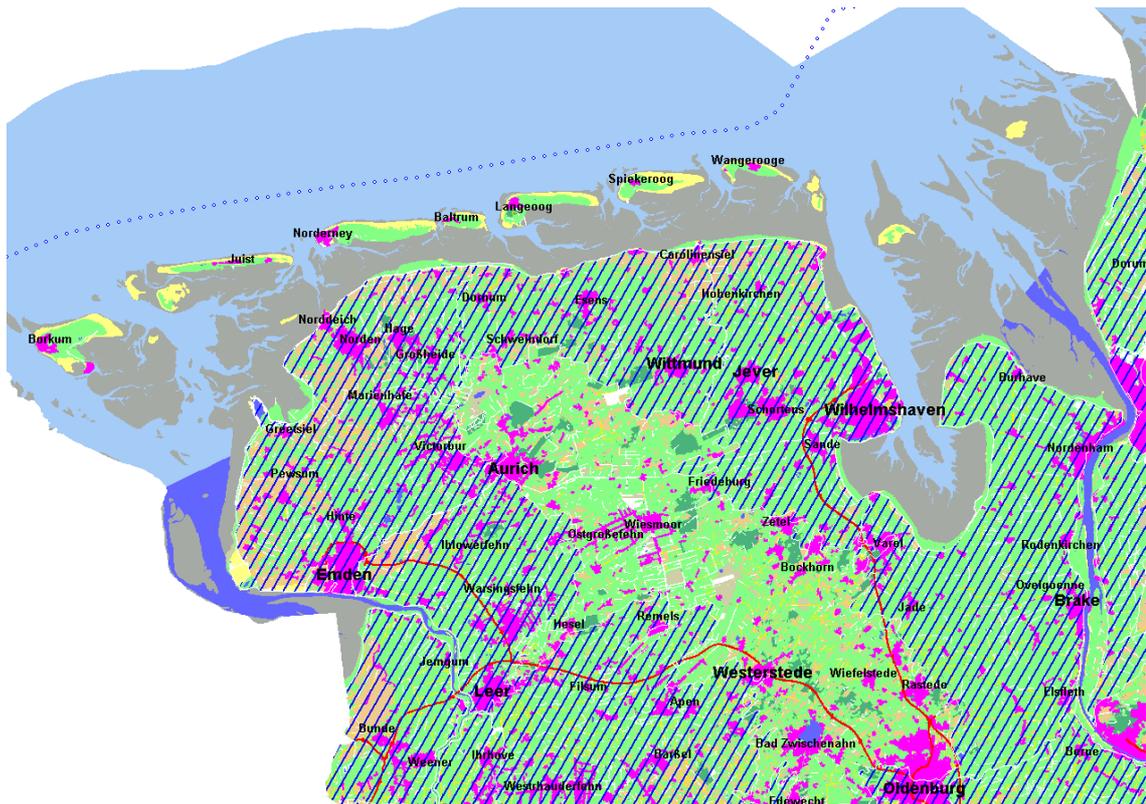


Abb. 3: Darstellung des Küstengebietes - überflutungsgefährdetes Gebiet im Binnenland (blaue Schraffur) und seeseitige Begrenzung (blau gepunktete Linie)

Wichtige Randbedingungen für alle Prozesse im niedersächsischen Küstenraum sind Morphologie und Hydrodynamik des Wattenmeeres und der Ästuarie. Bis zur Bedeichung durch den Menschen waren auch die Marschgebiete Bestandteil dieses hochdynamischen Systems und verdanken ihm ihre Entstehung.

Vor etwa 6000 Jahren begann der nacheiszeitliche Meeresspiegelanstieg abzuflauen. Damit wurde in geschützten Bereichen die Entstehung von Küstenmarschen möglich, die durch Ablagerung von tonig-sandigen Fluss- und Meeressedimenten entstanden. Gesteuert durch den Einfluss von Meeresspiegelniveau, Tide, Sedimentangebot, Strömungen und Wind- und Wellenbedingungen wurden diese Marschflächen immer wieder umgestaltet, überflutet, abgetragen und neu geschaffen. Deichbaumaßnahmen entzogen im 11. Jahrhundert die Marschen dem regelmäßigen Einfluss der gestaltenden Kräfte des Meeres und bildeten eine Trennlinie. Die frühen Deiche waren anfangs schwach und konnten den Naturkräften bei schweren Sturmfluten nicht standhalten, so dass zwischen ca. 1150 und 1600 mehrere schwere Sturmfluten für starke Variationen der Küstenlinie und für die Bildung der Buchten von Dollart, Jadebusen, Leybucht, Maadebucht, Harlebucht und der Bucht von Sielmönken sorgten. Die drei letztgenannten Buchten sind durch Eindeichungen wieder vollständig verschwunden, die Küstenlinie kann heute weitestgehend als statisch angesehen werden (KRAMER 1992).

Den Deichen vorgelagert liegt das Wattenmeer mit den Inseln, Sänden, Salzwiesen, intertidalen Watten, Prielen, Seegatten und Ästuaren. Starke hydrodynamische Kräfte wirken hier gestaltend auf die Morphologie und führen zu Materialumlagerungen (Sedimentation und Erosion) im Wattenmeer.

Zwischen dem Emsästuar und dem Jadebusen mit seiner Tiefwasserrinne befindet sich das hochliegende Ostfriesische Watt mit den vorgelagerten Ostfriesischen Inseln und den Tidenrinnen (Seegaten und Priele). Östlich des Jedefahrwassers liegt das offene Hohe-Weg-Watt mit der Insel Mellum an seiner Spitze und zwischen Weser- und Elbemündung das ebenfalls offene Wurster Watt. Die Wattflächen werden von Tiderinnen und Tidekanälen durchschnitten, durch welche die Gezeitenwelle mit einem Tidenhub zwischen 2,0 und 3,8 m und einer mittleren Tidendauer von etwa 12 Stunden und 25 Minuten wandert.

Kennzeichnend für die Wattflächen ist unter anderem ihre hohe biologische Produktivität und ihre ökologische Bedeutung für Vögel (Rastplatz), Fische („Kinderstube“), Benthos und Seehunde.

Neben der Tide ist auch der Oberwasserzufluss für die Ästuarie von Ems, Weser und Elbe prägend, so dass sich Brackwasserzonen bilden, die z.B. in der Weser mit der Tide auf einer Länge von 10 bis 15 km pendeln. Alle drei Ästuarie sind durch Strombaumaßnahmen stark anthropogen überformt. Begradigung, Vertiefung, Ausbau und Fixierung durch Buhnen und Dämme haben unter anderem Konsequenzen für Wasserstand und Tidenhub gehabt. Das Absinken des MTnw und die Zunahme des MThw haben den Tidenhub in Bremen von weniger als 0,5 m im Jahre 1882 auf heutzutage mehr als 4 m steigen lassen (VON LIEBERMANN 2003).

Eine morphologische Besonderheit stellt der Jadebusen dar. Die Jade hat als kleiner Fluss kaum Einfluss auf die Hydrographie, welche durch das ungehinderte Eindringen von Meereswasser gekennzeichnet ist. Die großen Wassermassen, die mit der Tide ein- und ausströmen, haben eine starke Spülwirkung und reduzieren damit die Notwendigkeit von Unterhaltungsbaggerungen im Gegensatz zu den anderen Seeschiffahrtsstraßen deutlich.

Die durch Deiche vom Meer abgetrennten Marschgebiete können hingegen als statisch angesehen werden. Entsprechend ihrer Entstehung werden die sehr fruchtbaren Böden in Fluss-, Brackwasser- und Seemarsch sowie Moor-Marsch unterteilt.

Menschliche Aktivitäten haben den Naturraum während einer ca. 2000-jährigen Siedlungsgeschichte zu einer Kulturlandschaft umgestaltet. Die älteren Poldergebiete entstanden ca. zwischen 1300 und 1600 n. Chr. und hatten hauptsächlich zum Ziel, die im Mittelalter entstandenen Meereseinbrüche wieder zu schließen. Die Höhenlage dieser Gebiete liegt zwischen -1,0 und +1,0 m NN, welches seine Ursache u.a. in Sackungen und Senkungen durch Bodenverdichtung und Entwässerung hat. Die jüngeren Poldergebiete sind seit ca. 1600 n. Chr. entstanden. Sie sind das Ergebnis systematischer Landgewinnungsarbeiten und wurden regulär geplant. Die Höhenlage beträgt zwischen 1,0 und 2,5 m über NN. Höhere Erhebungen (bis zu 3,0 m über

NN) finden sich an den ehemaligen Uferrücken der Ästuar- und Flussufer (z.B. am ehemaligen Weserdurchbruch im Landkreis Wesermarsch) sowie der Meeresküste.

Angrenzend an die Marsch befinden sich das Küstengebiet abgrenzenden Geestrücken und zum Teil ausgedehnte Moore.

Die eingedeichten Marschen sind stark von hydrologischen Parametern gekennzeichnet. Die Topografie der Marschgebiete erschwert die Entwässerung der tiefliegenden Gebiete und stellt dabei besondere Anforderungen an das Entwässerungssystem. Da die jungen Marschen deutlich höher liegen als die weiter im Binnenland liegenden Flächen, steigt das Gebiet zum Meer hin an. Zunehmende Sackungen mit zunehmenden Alter der Flächen infolge Entwässerung und Landnutzung verstärken das Problem. Besonders betroffen sind die Geestrandmoore mit einer Höhenlage von zum Teil 2,0 m unter NN (BLISCHKE 2001).

Zur Zu- und Entwässerung bedarf es deshalb eines umfangreichen Systems von Gräben. Die Schnittstellen zum Meer und den Ästuaren waren früher ausschließlich Siele, heute werden sie unterstützt durch leistungsfähige Pumpwerke. An einigen Küstenabschnitten ist eine natürliche Entwässerung über Siele mittlerweile unmöglich geworden, dort wird ausschließlich über Pumpwerke entwässert.

Die Wassernutzung ist von hydrologischen Einflüssen des Meeres geprägt. Die Nutzbarkeit der Grundwasservorräte ist von der Süßwasser-Salzwasser-Grenze abhängig und die Zuwasserung von Wasser aus den Ästuaren über das Grabensystem bringt erhöhte Salzgehalte mit sich.

Klimaschwankungen haben sich in der Vergangenheit auf die Nutzungsstruktur des Küstengebietes ausgewirkt. Eine etwas wärmere Periode von ca. 900 - 1300 n. Chr. sorgte für gute Ernten, in deren Folge erste Deichbauarbeiten vorgenommen wurden. Die darauf folgende kleine Eiszeit zwischen 1300 und 1850 n. Chr. hatte schlechtere Ernten und eine deutliche Zunahme von starken Sturmfluten zur Folge. Seitdem ist ein erneuter Anstieg der Temperaturen in Mitteleuropa zu verzeichnen (KLIMU 2003).

## **2.2 Anthropogene Rahmenbedingungen**

Wie unter Punkt 2.1 bereits aufgeführt, gibt es die strikte Trennung von natürlichen und anthropogenen Rahmenbedingungen im Grunde genommen nicht, obwohl sie hier der besseren Gliederung halber gewählt wurde. Der Einfluss des Menschen ist auch in Landschaft und Morphologie der Küstenregion sichtbar. Sind die außendeichs gelegenen Wattflächen trotz Maßnahmen des Küstenschutzes und des Wasserbaus noch weitgehend natürlich, so wurden die bin-

nendeichs liegenden Gebiete durch Menschhand von einer Naturlandschaft in eine Kulturlandschaft umgestaltet.

In dieser Kulturlandschaft leben und wirtschaften die Menschen in einem Umfeld verschiedener Einflüsse, die ihr Handeln lenken. Nach KUNZ (1994) steht dabei exemplarisch der Küstenschutz in einem Spannungsfeld, wobei unter anderem das gesellschaftliche Umfeld von Bedeutung ist. Dabei sind diese Einflüsse selbst wiederum dauerhaften Veränderungen durch den Menschen selbst unterworfen, wodurch der Mensch sein Umfeld fortwährend selbst wandelt.

Das sich daraus ergebende Leitbild für die Küstenbewohner und ihre Aktivitäten im Küstenraum hat sich über Jahrhunderte sowohl gewandelt als auch gefestigt und ist fester Bestandteil der Identität der im Küstengebiet lebenden Menschen.

#### Gesellschaftliche Aspekte:

Die gesellschaftlichen Gegebenheiten im Küstenraum sind das Ergebnis einer zweitausendjährigen Besiedlungsgeschichte. In diesem Besiedlungs- und Gestaltungsprozess war und ist der Küstenschutz ein elementarer Bestandteil, denn erst der Schutz der Menschen und ihres Eigentums vor Sturmfluten ermöglichte die Besiedlung der flachen Marschgebiete.

Der Beginn der Siedlungstätigkeit fand auf den leicht erhöhten ehemaligen Uferrücken statt. Eine längere Ruheperiode im Anstieg des Meeresspiegels führte um ca. 800 v. Chr. zu einer ebenerdigen Besiedlung der Küstenregion. Ab Christi Geburt zwang eine neue Vorstoßphase des Meeres die Menschen erstmals zu aktiven Küstenschutzmaßnahmen. Mit dem Bau von Wurten wurden zunächst nur einzelne Häuser und Höfe, später auch ganze Dörfer (Abb. 4) geschützt.



Abb. 4: Wurtendorf Ziallerns, Landkreis Friesland (aus: VOLLMER 2001)

Die Wurten wurden laufend erhöht und wuchsen im Laufe der Jahrhunderte von wenigen Dezimetern auf eine Höhe bis zu 5 m an (CWSS 2001A).

Um das Jahr 1000 n. Chr. begannen die Küstenbewohner mit dem Bau der ersten Deiche. Die steigenden Bevölkerungszahlen machten es notwendig, nicht nur die Bewohner und deren Wohnplätze, sondern auch das Acker- und Weideland als Ernährungsgrundlage vor Überflutungen zu schützen. Zu dem „primären Anspruch“ nach Sicherheit und Schutz der Bevölkerung war der „ökonomische Anspruch“ (KUNZ 1994) nach Schutz der Sachwerte und des Kulturlandes zur wirtschaftlichen Sicherung hinzugekommen – ein deutlicher Paradigmenwechsel im Küstenschutz.

Die erste einigermaßen geschlossene Deichlinie war um ca. 1200 n. Chr. vorhanden. Die anfangs noch recht schwachen Deiche sowie ein verstärktes Auftreten von Sturmfluten zwischen ca. 1300 und 1850 n. Chr. führten zu einer Reihe von schweren Sturmflutkatastrophen an der Nordseeküste. Große Verluste an Menschenleben und Land (Entstehung der großen Buchten von Jadebusen, Dollart, usw.) waren die Folge. Gründe für diese Katastrophenfluten sind vermutlich unter anderem (MEINERS 2002, u.a.) :

- Klimatische Änderungen im Küstenraum („kleine Eiszeit“).
- Die neuen Deiche waren zu schwach dimensioniert und von Sackungen betroffen.
- Die Deiche wiegten die Bevölkerung (vor allem Zuwanderer) in falscher Sicherheit.
- Das Abtorfen der küstennah gelegenen Moore begünstigte das Eindringen der Fluten.
- Mit dem Deichbau einher ging das entstehende Problem der Entwässerung der Marschen. Mit dem Bau von Sielen (früher oft aus Holz) in den Deichen wurden Angriffspunkte für Sturmfluten geschaffen.
- Die eingedeichten Flächen sackten in Folge der Entwässerung ab.

Erst mit dem Beginn der Neuzeit um 1500 n. Chr. begann der Wandel von Landverlusten zu Landgewinnen. Die natürlichen Bedingungen und die zunehmende Erfahrung im Deichbau sowie staatliche Unterstützung durch die Landesherrn sorgten in der Folgezeit für eine stetige Verbesserung der Küstenschutzmaßnahmen. Durch Eindeichungen wurde eine Vielzahl von Buchten und Küstenstreifen geschlossen oder verkleinert. Diese Entwicklung lässt sich als kulturhistorisches Erbe an der Landschaft ablesen: mittelalterliche Siedlungen, Gehöfte, Wurten, alte Deichlinien, Bracken, Kolke und Wehle, Kleipütten und Grabennetze spiegeln die Geschichte wider (CWSS 2001A).

Die neu hinzugewonnen, fruchtbaren Marschen waren Ziel einer stetig wachsenden Kolonisation. Zahlreiche schwere Sturmfluten mit großflächigen Überflutungen der Niederungsgebiete aufgrund von Deichbrüchen hatten allerdings immer wieder große Verluste an Menschenleben zur Folge (BEHRE 1994).

Seit ca. 1950 wird wiederum eine erhöhte Sturmfluttätigkeit registriert. Die Sturmtiden von 1962, 1976 und 1994 führten an der niedersächsischen Küste zu höheren Wasserständen als jemals zuvor, die letzten Opfer an Menschenleben (340 Tote) waren bei der Sturmflut 1962 in Hamburg zu beklagen. Vor allem die Sturmfluten 1953 (England und Niederlande besonders betroffen) und 1962 waren Auslöser für umfangreiche Ausbau- und Verstärkungsarbeiten an den Küstenschutzanlagen.

Küstenschutz und Deichbau erlangten im Zuge der Besiedlung der Küste eine starke gesellschaftliche Bedeutung. Gemeinschaftlicher Küstenschutz war eine gesellschaftliche Aufgabe mit hoher Priorität. Alle Küstenbewohner waren verpflichtet, ihren Anteil zu leisten, wollten sie weiterhin die fruchtbaren Marschflächen besiedeln. „Wer nicht will deichen, muss weichen“, dieses „Gesetz“ verdeutlicht die Wichtigkeit gemeinschaftlichen Handelns.

Anfangs wurden die Arbeiten im Deichbau von Bauernschaften und anderen Gemeinschaften in Eigeninitiative und -arbeit durchgeführt. Dazu schlossen sich die Küstenbewohner zu genossenschaftlich organisierten Zweckverbänden und -gemeinschaften zusammen. Die sich ändernden Herrschaftsstrukturen im Mittelalter und die Bildung von Fürstentümern und Grafenschaften mit absolut regierenden Landesherrn führten zu Veränderungen im Deichbau. Landgewinnungs- und Deichbauarbeiten wurden nun von den Landesherrschern forciert und unterstützt, da sie

- das Herrschaftsgebiet vergrößerten und
- durch Bewirtschaftung und Besiedlung neue Steuerquellen erschlossen (PETERS 1992).

Landwirtschafts- und Siedlungsfläche wurden durch fortwährende Eindeichungen vergrößert. Diese Entwicklung kam erst nach 1950 zum Stillstand.

Die Entwicklung eines ökologischen Bewusstseins in der Bevölkerung führte ab ca. 1970 zu einer weiteren Änderung im gesellschaftlichen Umfeld des Küstenschutzes. Der Gedanke, das Küstengebiet vor menschenverursachten Beeinträchtigungen zu schützen und eine möglichst natürliche Entwicklung zuzulassen, führte zur Etablierung eines „ökologischen Anspruchs“ der Gesellschaft an den Küstenschutz. Die ursprünglich vorgesehene Eindeichung der Leybucht wurde schließlich aufgrund der neuen gesellschaftlichen Ausrichtung des Küstenschutzes in den achtziger Jahren verworfen (KRAMER 1992). Die dabei geführten, langwierigen Diskussionen in der Gesellschaft sowie die Konflikte und Rechtsstreitigkeiten um aktuelle Deichbaumaßnahmen in Cäcilienroden (und z.T. auch beim Bau des Emssperrwerkes) zeigen, dass die Ökologie als relativ neuer Aspekt im Vergleich zur tausendjährigen Geschichte des Deichbaus von der Gesellschaft (genauer: der Küstengesellschaft) und ihren Mitgliedern noch nicht als gleichberechtigter Planungsparameter akzeptiert worden ist, obwohl die Ökologie im Rechtssystem bereits weitgehend integriert wurde.

### Rechtliche und administrative Aspekte:

Zu den anthropogenen Rahmenbedingungen zählt auch das Rechts- und Verwaltungssystem. Auf die speziellen Aspekte des Küstenschutzes und des Niedersächsischen Deichgesetzes wird hier nicht weiter eingegangen, sie werden in Kapitel 3.1 detailliert beschrieben. Darüber hinaus wirken eine Reihe weiterer Gesetze und Rechtsnormen sowie Behörden und Institutionen der verschiedenen Verwaltungsebenen (EU, Bund, Land, Kommune) planerisch und regulierend auf den Küstenraum ein. Obwohl derselbe Raum geregelt wird, weisen dabei die Fachgesetze kaum fachübergreifende Verflechtungen auf, gleiches gilt z.T. für die relevanten Fachbehörden. Neben der fachlichen Trennung in den Spezialgesetzen ist im administrativen System (Verwaltung, Gesetze) die Küste als deutliche räumliche Grenze auszumachen. Zuständigkeiten von Behörden und Geltungsbereiche von Gesetzen enden bzw. beginnen in nahezu allen Fällen an der Küstenlinie. Sowohl fachliche als räumliche Verflechtungen sind gering ausgeprägt. Dabei kommt es sowohl auf Landesebene (Fachverwaltungen des Landes – Bezirksregierungen) als auch auf Bundesebene (Fachverwaltungen des Bundes wie BSH und Wasser- und Schifffahrtsämter) zu konkurrierenden Zuständigkeiten (NORCOAST 1999).

Die Raumordnung ist am ehesten integrativ planend tätig. Unter Raumordnung versteht man die zusammenfassende, überörtliche und überfachliche Planung der raum- und siedlungsstrukturellen Entwicklung.

Der Bund hat in Deutschland eine Rahmenkompetenz für die Raumordnung. Im Raumordnungsgesetz (ROG) sind die Raumordnungsgrundsätze für ganz Deutschland sowie ein raumordnungspolitischer Orientierungs- und Handlungsrahmen festgelegt.

Dieser Rahmen wird von den Ländern durch Landes-Raumordnungsprogramme ausgefüllt und konkretisiert. Das Landes-Raumordnungsprogramm (LROP) für Niedersachsen wird von der obersten Landesplanungsbehörde aufgestellt. Es ist 1994 in Kraft getreten und in Teilbereichen 1998 und 2002 ergänzt worden. Das LROP legt die angestrebte räumliche und strukturelle Entwicklung des Landes in den Grundzügen dar und ist in seinen definierten Zielen und Grundsätzen für Folgeplanungen verbindlich.

Aufgabe der Regionalplanung ist die fachübergreifende und überörtliche Planung und Koordination auf Landkreisebene. Dazu stellen die Landkreise für ihr Gebiet Regionale Raumordnungsprogramme (RROP) auf. Darin sind die Ziele des LROP näher festzulegen und um eigene, für die Entwicklung des Planungsraumes bedeutsame Ziele zu ergänzen.

Die wesentliche Aufgabe der Regionalen Raumordnungsprogramme ist es, die Entwicklungsvorstellungen der Gemeinden mit den raumbedeutsamen Planungen der Fachplanungsträger und den überörtlich bedeutsamen regionalen Entwicklungszielen untereinander abzustimmen. Die Regionalplanung ist ein wichtiges Bindeglied zwischen der Raumordnung des Landes, den Fachplanungen und den Planungen der Gemeinden. Das RROP hat eine Geltungsdauer von zehn Jahren.

Während in den kreisfreien Städten der Flächennutzungsplan das RROP ersetzt, müssen die anderen Städte und Gemeinden die Vorgaben der Regionalen Raumordnungsprogramme in ihren Flächennutzungsplänen berücksichtigen.

Die raumordnerische Verträglichkeit größerer Einzelvorhaben, die im LROP nicht festgelegt wurden, wird in einem Raumordnungsverfahren nach §15 ROG überprüft.

Im aktuellen Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsens (LROP-NI 2002) endet das Planungsgebiet seeseitig erst an der 3 sm-Grenze und deckt eine Vielzahl von Nutzungsansprüchen an den Raum ab. Diverse Landkreise haben aus dem Landes-Raumordnungsprogramm heraus Regionale Raumordnungsprogramme entwickelt, in denen die Vorgaben aus dem LROP konkretisiert und räumlich detaillierter festgelegt werden. Zur Zeit wird von den Bezirksregierungen Lüneburg und Weser-Ems ein Raumordnungskonzept für das niedersächsische Küstenmeer (ROKK) bis zur 12 sm-Grenze erstellt.

Weitere relevante Gesetze und rechtliche Festlegungen sind unter anderem auf EU-Ebene:

- Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)
- Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie)
- Vogelschutzrichtlinie,

auf Bundesebene:

- Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG)
- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)
- Bundesberggesetz (BBergG),

auf Landesebene:

- Gesetz über den Nationalpark „Nieders. Wattenmeer“ (WattenmeerG)
- Niedersächsisches Wassergesetz (NWG)
- Niedersächsisches Naturschutzgesetz (NNatG)
- Niedersächsisches Deichgesetz (NDG).

Hinzukommen weitere Regelungen und Vereinbarungen auf internationaler Ebene wie dem Trilateralen Wattenmeerplan (Erklärung von Stade - Achte Trilaterale Regierungskonferenz zum Schutz des Wattenmeeres von 1997), die Ramsar-Konvention, die Festlegung von Biosphärenreservaten durch die UNESCO (MAB-Gebiete), die Festlegung von PSSA-Gebieten (Particularly Sensitive Sea Areas) durch die Internationale Schifffahrtsorganisation (IMO) und die geplante Anerkennung der Wattenmeergebiete als Weltnaturerbe durch die UNESCO.

Insgesamt ist festzustellen, dass das Rechts- und Verwaltungssystem an der Küste horizontal, vertikal und räumlich stark zersplittert ist (Abb. 5). Als Beispiel dafür kann der Entwurf des ROKK (BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS 2003) dienen. Im Vorfeld sind etwa 20 Bundesbehörden und 25 Landesbehörden als einzubeziehende Verwaltungen und 44 relevante Richtlinien, Empfehlungen, Gesetze, Verordnungen und andere Vorgaben alleine für den räumlichen Bereich zwischen MThw-Linie und 12 sm-Grenze („Wasserbereich“) ermittelt worden.

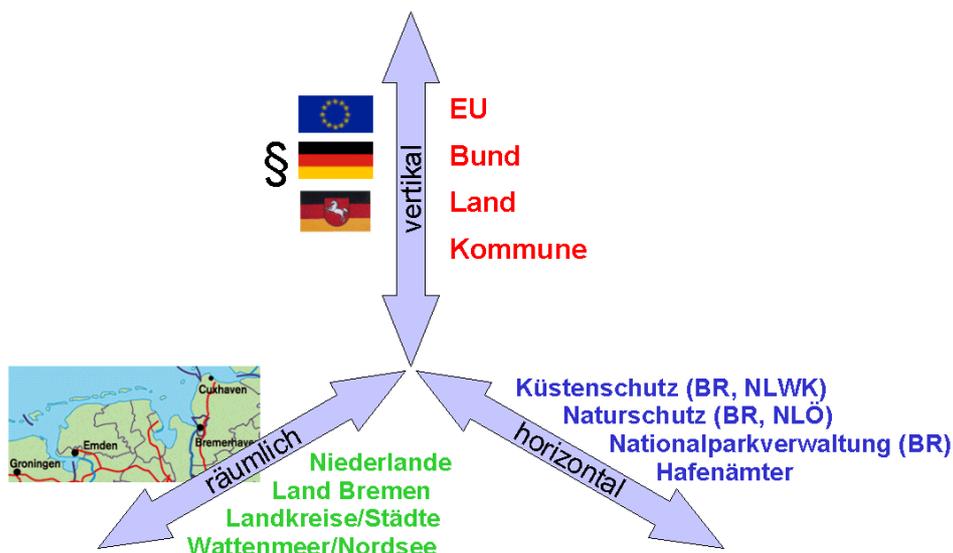


Abb. 5: Integrationsachsen des Rechts- und Verwaltungssystems im Küstengebiet

#### Sozioökonomische Aspekte:

Informationen zur sozioökonomischen Lage im Küstengebiet liegen in großer Anzahl und Detaillierung beim Niedersächsischen Landesamt für Statistik (NLS 2003) vor. Vor allem diese Daten liegen den sozioökonomischen Untersuchungen in den Studien „Klimaänderung und Unterweserregion“ (KLIMU 2003) und „Ostfriesland aktiv – Regionales Entwicklungskonzept“ (REGION OSTFRIESLAND 2002) zugrunde. Dabei wird das für die vorliegende Arbeit relevante Küstengebiet nahezu vollständig abgedeckt, da KLIMU das Unterwesergebiet mit den Landkreisen Wesermarsch und Cuxhaven auswertet, während „Ostfriesland aktiv – Regionales Entwicklungskonzept“ die Landkreise Aurich, Wittmund und Leer sowie die kreisfreie Stadt Emden bearbeitet; lediglich der Landkreis Friesland und die kreisfreie Stadt Wilhelmshaven fehlen. Darüber hinaus wird der gesamte niedersächsische Küstenbereich im ROKK in den Bereichen Tourismus, Wirtschaft und Häfen sowie Landwirtschaft beschrieben.

Die sozioökonomischen Rahmenbedingungen im Untersuchungsgebiet stellen sich zusammengefasst wie folgt dar:

Das niedersächsische Küstengebiet zählt aufgrund seiner geografischen Randlage zu den strukturschwachen Gebieten der Bundesrepublik Deutschland. Die Arbeitslosenquote lag im

Jahre 2001 mit ca. 11 % in den Arbeitsamtsbezirken Leer, Emden und Wilhelmshaven sowie 12,7 % im Arbeitsamtsbezirk Bremerhaven höher als der Landesdurchschnitt mit 9,1 % und der Bundesdurchschnitt mit 9,0 %. Auch die Bevölkerungsdichte in der Region liegt unter dem Durchschnitt Niedersachsens und Deutschlands, wobei die Einwohnerzahlen in den Landkreisen steigende Tendenz durch Zuwanderung verzeichnen, während die kreisfreien Städte Emden, Wilhelmshaven und Bremerhaven unter zum Teil drastischen Abwanderungsverlusten leiden (NLS 2003).

Industrieanlagen und verarbeitendes Gewerbe konzentrieren sich auf die größeren Städte wie Emden (VW-Werk, Werften), Wilhelmshaven (Chemie, Erdöl), Bremerhaven (Werften, Lebensmittelindustrie) und Nordenham mit dem Standortvorteil einer optimalen Anbindung an das see-schiff tiefe Wasser. Einige der Branchen sind krisengeschüttelt (vor allem die Werftindustrie) und verschärfen damit die strukturelle Schwäche der Küstenregion.

Insgesamt neun Seehafenstandorte befinden sich im untersuchten Küstenabschnitt (Emden, Papenburg, Leer, Wilhelmshaven, Nordenham, Brake, Oldenburg, Bremen und Bremerhaven). An dem Gesamtgüterumschlag dieser Häfen von 97 Mio. Tonnen im Jahre 2002 hatte Wilhelmshaven mit 39 Mio. Tonnen den größten Anteil, gefolgt von Bremerhaven mit 33 Mio. Tonnen, Bremen mit 13 Mio. Tonnen und Brake mit ca. 5 Mio. Tonnen. Während in Wilhelmshaven hauptsächlich Massengut umgeschlagen wurde, beträgt der Stückgutanteil in Bremerhaven fast 99 % (Quelle: Niedersächsische Hafenvertretung e.V. und bremische Hafenvertretung e.V.). Der boomende Containerumschlag hat hieran einen großen Anteil und für die nächsten 15 Jahre wird eine Verdopplung der Containerumschlagskapazitäten in den deutschen Häfen vorhergesagt (PLANCO 2000). Aus diesem Grunde wird der Bau des Jade-Weser-Ports als gemeinsames Projekt der Länder Bremen und Niedersachsen vorangetrieben. Er ist als Ergänzungshafen zu Bremerhaven geplant, wo die Erweiterungskapazitäten in Kürze erschöpft sind und ist als Tiefwasserhafen geeignet, auch zukünftig steigende Schiffsgrößen und Containerumschlagsmengen aufzunehmen.

Die Strukturschwäche der regionalen Wirtschaft ist auch an den Strukturdaten der Landwirtschaft ablesbar. Bis auf die wenigen Industriezentren ist der Küstenraum überwiegend landwirtschaftlich genutzt, der Anteil an der Bruttowertschöpfung und an der Gesamtzahl der Erwerbstätigkeiten liegt in den Landkreisen deutlich über dem Landesdurchschnitt. Die Grünlandbewirtschaftung bestimmt das Landschaftsbild und das Dauergrünland, welches zwischen 60 und 80% der landwirtschaftlich genutzten Flächen ausmacht, wird weitgehend extensiv bewirtschaftet.

Der Strukturwandel in der Landwirtschaft zeigt sich auch an der Küste an einer wachsenden Anzahl von Betriebsaufgaben und steigenden Betriebsgrößen. Zusammengefasst stellen sich die Strukturparameter der Landwirtschaft wie folgt dar (ML NI 2002, LANDWIRTSCHAFTSKAMMER WESER-EMS 2003, REGION OSTFRIESLAND 2002):

- Die Zahl der Betriebe sinkt (1960 – 2001 um ca. 67 %).
- Die landwirtschaftlich genutzte Fläche stagniert bzw. ist leicht rückläufig.
- Daraus folgen steigende Betriebsgrößen.
- Die Flächengröße der Betriebe ist eher unterdurchschnittlich.
- Der Anteil des Dauergrünlandes an der landwirtschaftlichen Fläche ist deutlich überdurchschnittlich.
- Drastischer Rückgang des Anteils an Ackerland in der Marsch seit Ende der 60er Jahre.
- Der Anteil des ökologischen Landbaus steigt nur langsam (2001: 6 %).
- Der Trend geht zur Intensivierung der Produktion.
- Ein zunehmender Anteil der landwirtschaftlichen genutzten Fläche wird unter Schutz gestellt bzw. unterliegt Nutzungsbeschränkungen (infolgedessen zum Teil Aufgabe der Flächen wegen mangelnder Ertragsfähigkeit).
- Die zukünftige Ausrichtung der Landwirtschaft wird im wesentlichen durch die Agrarpolitik der EU bestimmt.

Fremdenverkehr und Tourismus sind ein wichtiger Bestandteil der Wirtschaft an der niedersächsischen Nordseeküste und durch stetiges Wachstum gekennzeichnet. Schwerpunktmäßig der Sommertourismus sowie im geringeren Ausmaß der Tagestourismus sind die vorherrschenden Ausprägungen des Tourismus, die Besucherzahlen sind daher sehr stark saisonabhängig (Abb. 6). Die einzigartige Lage im Naturraum, das Reizklima sowie die Attraktivität der Landschaft (binnen- und außendeichs) sind wichtige Standortfaktoren für die touristische Nutzung der Küste, da die Urlauber Wert legen auf das unmittelbare Naturerlebnis und auf die intakte Umwelt in der Urlaubsregion. Die Nordsee ist eine der bekanntesten deutschen Urlaubsregionen und der Attraktivitätsindex der Landschaft liegt über dem Bundesdurchschnitt (IMO 2002).

Im Hinblick auf Einkommen und Beschäftigungsmöglichkeiten stellt der Tourismus in vielen Regionen den wichtigsten Wirtschaftsfaktor dar und übertrifft zumeist die Fischerei und Landwirtschaft in der Bedeutung als Erwerbsquelle. Die Mehrzahl der Beschäftigten lebt nur anteilig vom Tourismus, die kleinbetrieblichen Strukturen haben damit einen hohen Stellenwert im Übernachtungsverkehr an der Küste. Der Nebenerwerb sowie Teilzeit- und Saisonbeschäftigung spielen eine große Rolle (DWIF 2000).

Die Küstenregion gehört zu den übernachtungsstärksten Regionen Niedersachsens und liegt mit einer durchschnittlichen Verweildauer der Gäste von 9,5 Tagen in Esens-Bensersiel (ETI 2002) bzw. 5 Tagen im gesamten Ostfriesland (REGION OSTFRIESLAND 2002) deutlich über dem Landesdurchschnitt von 3,5 Tagen.

Die folgenden Zahlen unterstreichen die enorme wirtschaftliche Relevanz des Tourismus (DWIF 2000):

- Jahresumsatz in der Größenordnung von 1,53 Mrd. € (Anteil von ca. 20 % am gesamten Umsatz) mit einer Einkommenswirkung von 767 Mio. €.

- Abb. 7 zeigt, wie sich die touristische Nachfrage auf die verschiedenen Segmente verteilt.
- Privatquartiere und Kleinvermieter verbuchen das Gros an Übernachtungen (52 %).
- Bei den Tagesgästen profitiert das Gastgewerbe zu 58,4 % (Einzelhandel 31,1 %, Dienstleistungen 10,5 %), während sich dieser Wert bei den Übernachtungsgästen auf 72,0 % erhöht (Einzelhandel 12,2 %, Dienstleistungen 15,8 %).

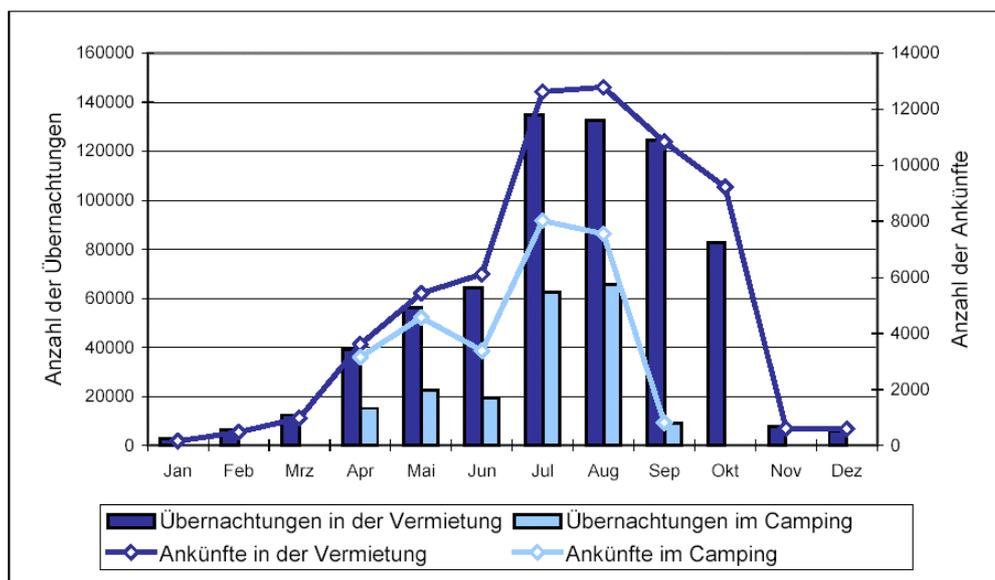


Abb. 6: Übernachtungen und Ankünfte im Nordseeheilbad Esens-Bensersiel (aus: ETI 2002)



Abb. 7: Touristische Nachfragesegmente an der Küste und auf den Inseln (absolute Zahlen in Mio., aus: DWIF 2000)

Die Bedeutung der Fischerei ist im rein wirtschaftlichen Sinne eher gering. Dennoch ist sie prägend für die Kultur der Küstengesellschaft und als Bestandteil des Lebensumfeldes an der Küste für den Tourismus von enormer Bedeutung.

Die Anlandungen der großen Hochseefischerei in Niedersachsen sind stark rückläufig: von 112.000 Tonnen im Jahre 1980 auf 17.500 Tonnen im Jahre 2001. Hingegen sind die Fänge der kleinen Hochseefischerei und der Küstenfischerei nicht so stark rückläufig, jedoch großen Schwankungen unterworfen (Abb. 8). Der Fang von Speisekrabben hat zwischen 1950 und 2001 von ca. 1.000 t/Jahr auf etwa 5.000 t/Jahr zugenommen, dies führte zu steigenden Erlösen (2001: ca. 18 Mio. €). Seit 1981 sind die Beschäftigtenzahlen weitgehend stabil geblieben.

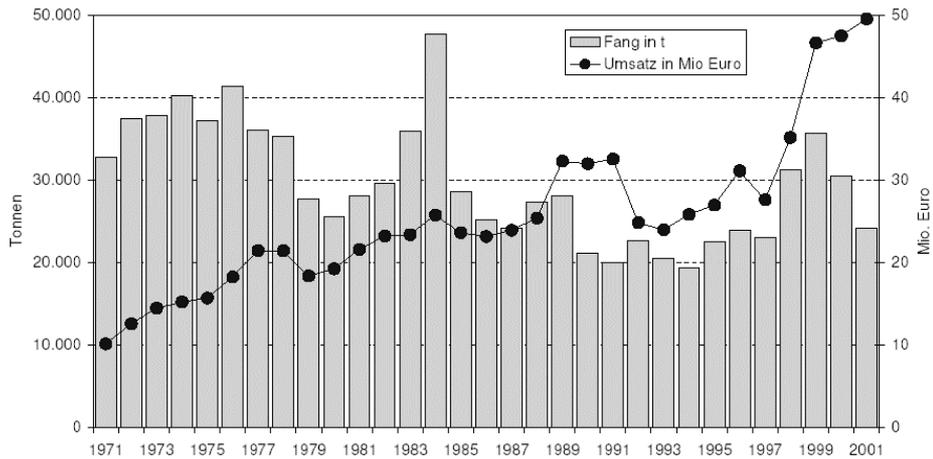


Abb. 8: Erträge der kleinen Hochsee- und Küstenfischerei in Niedersachsen (aus: ML NI 2002)

### **3. Küstenschutz in Niedersachsen**

#### **3.1 Organisation des Küstenschutzes**

Als einziges Bundesland besitzt Niedersachsen ein eigenes Deichgesetz (Niedersächsisches Deichgesetz - NDG, NI 2002). Während in anderen Bundesländern der Küstenschutz in den Landeswassergesetzen geregelt wird, wurde in Niedersachsen – auch unter dem Eindruck der schweren Sturmflut von 1962 – im Jahre 1963 dieses Spezialgesetz erstmalig verabschiedet. Es wurde am 16.07.1974 novelliert und zuletzt im September 2002 um Bestimmungen zu Umweltverträglichkeitsprüfungen ergänzt. Mit dem Niedersächsischen Deichgesetz wurden insgesamt neun regionale Deichordnungen für die verschiedenen Landesteile außer Kraft gesetzt, deren älteste von 1698 war.

Das NDG enthält sowohl Regelungen für Bau, Unterhaltung, Überwachung und Nutzung aller Küstenschutzeinrichtungen als auch Festlegungen zu organisatorischen und verwaltungstechnischen Zuständigkeiten. Alle wesentlichen Bestimmungen zu Hauptdeichen, Hochwasserdeichen, Sperrwerken und Schutzdünen sind hier zu finden ebenso wie Regelungen zu Deichpflicht, Bau, Widmung, Unterhaltung, Benutzung und Kosten derselben. Weitere Bestandteile des Gesetzes sind Angaben zum Deichvorland, zum Eigentum am Deich und zur Deichverteidigung.

Im NDG werden vom Küstenschutz gewisse Funktions- und Nutzungsflächen und damit Räume zur Aufgabenerfüllung beansprucht und zugewiesen. Zum Küstenschutzsystem zählen unter anderem:

- Wattsicherungsstreifen bis zu 500 m Breite (§23 NDG)
- Deichvorland (Uferlinie bis Deich) mit seinen Schutzwerken (§21 NDG)
- Hauptdeich (Deichkörper mit seinen Sicherungsbauwerken, §4 NDG)
- Sperrwerke (§7a NDG)
- Schutzdünen (§20 NDG)
- 50 m-Verbotszone landseitig vom Deich (§16 Abs. 1 NDG)
- 2. Deichlinie (§29 NDG).

Hauptverantwortlich für die Deiche an der niedersächsischen Nordseeküste und den Flussläufen im Tidenbereich sind die Deichverbände. Die 27 niedersächsischen Deichverbände sind Körperschaften des öffentlichen Rechts. Im Rahmen der geltenden Gesetze sind sie eigenverantwortlich und selbstverwaltend tätig und haben die Aufgabe, das Verbandsgebiet vor Sturmfluten zu schützen. Alle Grundeigentümer in den festgelegten Gebieten sind kraft Gesetz Mitglieder im Deichverband und zur gemeinschaftlichen Deichunterhaltung verpflichtet. Zur Deckung der Kosten für die Deichunterhaltung erhebt der Deichverband von den Verbandsmitglie-

dern Beiträge, die sich im Allgemeinen nach dem Wert des geschützten Eigentums (Einheitswert) richten.

Die Deichverbände sind für Bau, Unterhaltung und Pflege der Küstenschutzeinrichtungen in ihrem Verbandsgebiet zuständig und gemeinsam mit den Landkreisen für die Organisation der Deichverteidigung verantwortlich. Damit hebt sich Niedersachsen deutlich von den Ländern Hamburg und Schleswig-Holstein ab. Während in diesen Ländern die Unterhaltung der ersten Deichlinie von staatlichen Stellen wahrgenommen wird, ist dies in Niedersachsen Aufgabe der Deichverbände.

Die Deichverbände an der niedersächsischen Nordseeküste haben eine lange Tradition. Die ersten Deichbauarbeiten waren gemeinschaftliche Leistungen auf Gemeindeebene, die genossenschaftlich organisiert waren. Im Laufe der Jahrhunderte vergrößerten sich die Deichgenossenschaften durch Zusammenschlüsse und aus einfachem Gewohnheitsrecht entwickelte sich das Deichrecht mit Satzungen, Deichordnungen und Rechtssprechungen in Deichangelegenheiten (PETERS 1992). Trotz wachsenden staatlichen Einflusses und einer zunehmenden Anonymisierung der Deichpflicht (die persönliche Arbeitsleistung wurde im Laufe der Jahrhunderte abgelöst durch Zahlung von Verbandsbeiträgen in Geldform) haben die Deichverbände in Niedersachsen bis heute ihre Bedeutung behalten. Die Deichverbandsvorsteher haben weiterhin großen Einfluss und eine starke Position und Lobby in der Region und bei der Bevölkerung. Besonders deutlich wurde dies beim Konflikt um die Deichbauarbeiten in Cäciliengroden (Landkreis Friesland), wo bis zu 10.000 Menschen an einer Fackeldemonstration für den Küstenschutz und gegen einen Baustopp aus naturschutzrechtlichen Gründen demonstriert haben. Die unter Druck gesetzten Naturschutzverbände zogen schließlich ihre Klage zugunsten eines Kompromisses mit dem Deichverband und der Bezirksregierung zurück (BLISCHKE 2001).

Der Neubau von Deichen wird zwar von den Deichverbänden beantragt und durchgeführt, die Kosten dafür werden jedoch vom Staat getragen. Da das Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland den Küstenschutz als Gemeinschaftsaufgabe von Bund und Land definiert (GG, Art. 91a), werden die Kosten für den Neubau von Küstenschutzeinrichtungen (Deiche und Sperrwerke) geteilt. Auf der Grundlage des Gesetzes über die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAKG) trägt der Bund 70% und das Bundesland 30% der anfallenden Kosten für den Neubau von Küstenschutzeinrichtungen. Aufgrund des jährlich begrenzten Finanzrahmens werden die notwendigen Maßnahmen nach Prioritäten gewichtet und sukzessive abgearbeitet.

Das Land Niedersachsen ist über die Finanzierung des Neubaus von Deichen hinaus zuständig für Bau und Unterhaltung von Sperrwerken und für den Küstenschutz auf den Nordseeinseln. Das Niedersächsische Umweltministerium gibt als oberste Deichbehörde den Generalplan Küstenschutz heraus. Die nachgeordneten oberen Deichbehörden sind bei den Bezirksregierungen angesiedelt. Die Widmung von Deichen, die Festsetzung der Deichabmessungen (Be-

stick) und der Höhenlage des geschützten Gebietes der Deichverbände (und damit deren Gebietsausdehnung) sowie Planfeststellungsverfahren zu Neubau und Erhöhung von Deichen und Sperrwerken sind deren gesetzlich festgelegten Aufgaben. Die Aufgaben der unteren Deichbehörden liegen bei den Landkreisen und kreisfreien Städten und sind u.a. die Aufsicht über die Deichverbände für das jeweilige kommunale Gebiet und damit die Deichschauteilnahme sowie Ausnahmegenehmigungen nach dem NDG (Abb. 9).

Der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz (NLWK) ist eine technische Sonderbehörde und untersteht als Landesoberbehörde direkt dem Umweltministerium. Er bietet den Deichverbänden fachliche und technische Unterstützung und Dienstleistungen bei Planung und Bau von Deichen und anderen Küstenschutzeinrichtungen. Ebenfalls eine Landesoberbehörde ist das Niedersächsische Landesamt für Ökologie (NLÖ). Dessen Forschungsstelle Küste auf Norderney leistet anwendungsbezogene Grundlagenforschung zum Küsten- und Inselchutz für das gesamte niedersächsische Küstengebiet.

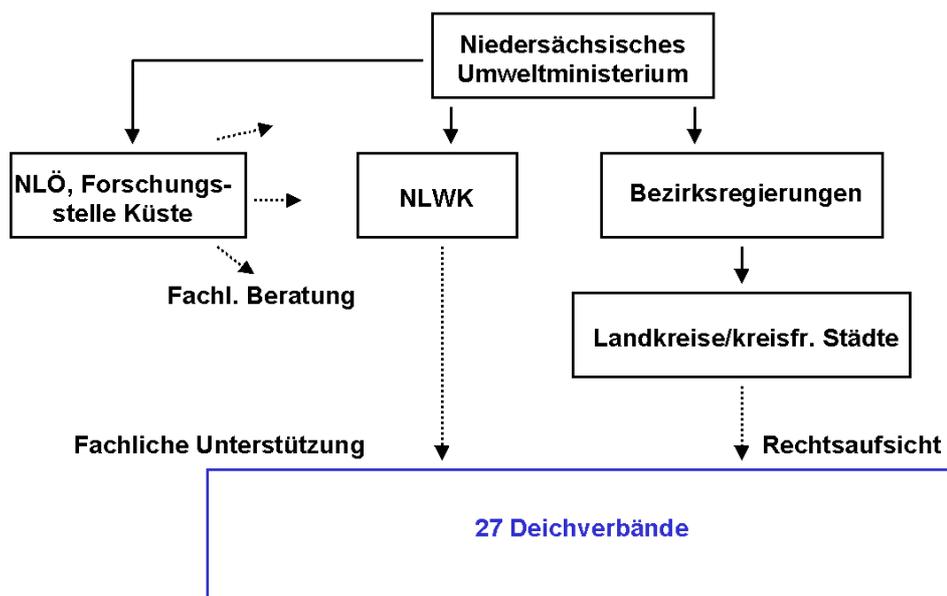


Abb. 9: Organisationsschema der niedersächsischen Küstenschutzverwaltung

Planerische Grundlage für den niedersächsischen Küstenschutz ist der „Generalplan Küstenschutz Niedersachsen von 1973“. Von der Bezirksregierung Weser-Ems wurde der Plan für das eigene Verwaltungsgebiet im Jahre 1997 als „Generalplan Küstenschutz Weser-Ems“ (BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS 1997) fortgeschrieben. Auf der Grundlage dieser Fachplanungen werden die notwendigen Einzelmaßnahmen und Projekte definiert und durchgeführt. Die Sollhöhe von Seedeichen wird in Niedersachsen nach dem sogenannten Einzelwertverfahren (auch als a-b-c-d-e-Verfahren bezeichnet) ermittelt. Die Addition von fünf Parametern ergibt die erforderliche Deichhöhe (Bestickhöhe):

- Auflaufhöhe des mittleren Tidehochwassers (MThw ) = Wert „a“
- maximale Springtidenerhöhung = Wert „b“
- größter bisher eingetretener Windstau = Wert „c“
- säkularer Meeresspiegelanstieg = Wert „d“
- maximaler Wellenauflauf = Wert „e“.

Laut „Generalplan Küstenschutz Weser-Ems“ sind die Deiche auf der vorhandenen Linie zu erhalten und bei Bedarf so zügig wie möglich auszubauen und zu verstärken. Deichbauarbeiten dürfen jedoch nur in der Zeit zwischen 15. April und 01. Oktober durchgeführt werden, da dann die Gefahr von schweren Sturmfluten äußerst gering ist. Damit steht über das Jahr nur ein sehr kleines Zeitfenster für Bauarbeiten zur Verfügung.

Auch der Finanzrahmen für Küstenschutzmaßnahmen ist sehr begrenzt. Obwohl im Regierungsbezirk Weser-Ems zwischen 1955 und 2001 insgesamt ca. 1,4 Mrd. € aufgewendet wurden, sind auch in Zukunft noch erhebliche Finanzmittel (Prognose für den Bezirk Weser-Ems: ca. 0,5 Mrd. €) zur Verbesserung der Deichsicherheit notwendig. Für die Jahre 2003 bis 2006 stellt das Land Niedersachsen gemeinsam mit dem Bund und der EU für Küstenschutzmaßnahmen 50 Mio. € pro Jahr bereit. Der Deichbau hat danach zum 31.12.2002 den folgenden Sachstand (Tab. 1):

	Gesamtlänge (km)	Ausbaubedarf (km)
Hauptdeiche vor den Sperrwerken	512	105
Deiche oberhalb der Sperrwerke	620	135
<u>Inseldeiche</u>	<u>35</u>	<u>12</u>
Gesamt	1.167	252

Tab. 1: Stand des Deichbaus in Niedersachsen zum 31.12.2002 (MU NI 2003)

Die aktuellen Sparmaßnahmen der Landesregierung werden voraussichtlich auch die finanziellen Mittel für Küstenschutzmaßnahmen betreffen. So ist für den Landeshaushalt 2004 eine Kürzung der Mittel für Agrarstruktur- und Küstenschutzmaßnahmen von 13 Mio. € vorgesehen (Quelle: Nordwest-Zeitung Oldenburg vom 09.07.2003).

Die zunehmende Bedeutung des Themas „Ökologie“ in der gesellschaftlichen Diskussion findet sich auch im Küstenschutz wieder. Zu den ursprünglichen primären und ökonomischen Ansprüchen sind in jüngster Zeit durch Änderungen im gesellschaftlichen Umfeld ökologische Ansprüche hinzugekommen (KUNZ 1994):

- Das Küstengebiet soll vor menschenverursachten Beeinträchtigungen geschützt werden.
- Eine möglichst natürliche Entwicklung soll zugelassen werden.

Diese neue Gewichtung der Entwicklungsziele wurde erstmals bei der Deichbaumaßnahme an der Leybucht (Landkreis Aurich) sichtbar und führte zu einer Aufgabe des ursprünglichen Plans, die Leybucht vollständig einzudeichen (KRAMER 1992). In den folgenden Jahre traten das Gesetz über den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ sowie weitere, z.T. auch internationale Naturschutzbestimmungen für den Küstenbereich in Kraft und sorgten für wachsende Konflikte zwischen Naturschutz und Küstenschutz.

Mit den „10 Grundsätzen für einen effektiven Küstenschutz“, die am 11.04.1995 von der Niedersächsischen Landesregierung beschlossen wurden (BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS 1997), wurde versucht, ein politisches Signal zu setzen und die Maßstäbe für die Abwägung der verschiedenen Standpunkte festzulegen. Dazu zählen unter anderem der Verzicht auf neue Eindeichungen, die vorzugsweise binnenseitige Erhöhung und Verstärkung von Hauptdeichen sowie weitere prinzipielle Festlegungen zur Erhöhung, Verstärkung und Unterhaltung von Hauptdeichen und zur Nutzung des Deichvorlandes zu Küstenschutzzwecken.

Diese Grundsätze führten jedoch zu keiner Harmonisierung zwischen Küsten- und Naturschutz und waren bei Neubaumaßnahmen Streitthema zwischen den Interessengruppen. Als Folge der gerichtlichen Auseinandersetzungen im Zuge der Deichbaumaßnahme bei Cäciliengroden und des Kompromisses zwischen den Interessengruppen wurde eine gemeinsame Projektgruppe „Verbesserung des Verfahrensmanagements im Küstenschutz“ eingerichtet und damit der gesellschaftlichen Diskussion Rechnung getragen. Im Abschlussbericht der Projektgruppe vom Oktober 2000 werden gemeinsam erarbeitete Empfehlungen zur Novellierung und Konkretisierung der „10 Grundsätze“ gegeben sowie ein Streitschlichtungsmechanismus für den Konfliktfall vereinbart (PROJEKTGRUPPE 2000).

Die Diskussion zum Thema „Küstenschutz“ und die Aufbereitung des Themas in den lokalen Medien (vor allem der Zeitungen) zeigen, dass gerade in der Frage der Berücksichtigung ökologischer Aspekte kein Konsens in der Gesellschaft herrscht (BLISCHKE 2001). Steigende Kosten im Küstenschutz aufgrund von Naturschutzanforderungen bei sinkenden Finanzmitteln werden die Konflikte verstärken. Die starke regionale Verankerung und gesellschaftliche Stellung der Deichverbände als Folge der historischen Entwicklung lassen vermuten, dass ein langfristiger Umdenkungsprozess nötig sein wird, um den Anspruch auf absoluten Vorrang des Deichbaus („wer nicht will deichen, muss weichen“) zu ändern.

Dabei haben Natur- und Küstenschutz z.T. durchaus gleiche Ziele: Im Vorlandmanagement haben z.B. beide Seiten Interesse an einem stabilen Vorland. In einem Pilotprojekt der Deichacht Norden wurde ein gemeinsamer Vorlandmanagementplan entwickelt, der in den nächsten Jahren umgesetzt werden soll (NLWK 2003). Da die Außendeichsflächen als Landwirtschaftsflächen nicht zwangsläufig benötigt werden, treten die Landwirte hier als Landschaftspfleger auf.

Zur Zeit wird das NDG neu gefasst. Dabei werden unter anderem die Definitionen der geschützten Gebiete (und damit die Gebietsdefinitionen der Deichverbände) per Höhenlinien in

das Gesetz aufgenommen, um Rechtsstreitigkeiten zur Mitgliedschaft und Zahlungsverpflichtung einzelner Grundeigentümer zu umgehen.

### 3.2 Gefährdung durch steigenden Meeresspiegel

Im Jahre 2001 veröffentlichte die IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ihren dritten Wissensstandsbericht (Third Assessment Report TAR) zur globalen Klimaänderung (IPCC 2001). Dieser dritte Wissensstandsbericht liefert eine Zusammenfassung und Beurteilung von neuen wissenschaftlichen Informationen und Erkenntnissen zum Klimasystem und seiner vermuteten Störung durch menschliche Einflüsse. Der TAR analysiert und beurteilt eine Reihe von Klimaindikatoren sowie deren Veränderungen und macht Aussagen zum Einfluss menschlichen Handelns auf das Klimasystem. Über Modellrechnungen zu verschiedenen Emissionsszenarien wird versucht, die weitere Entwicklung des globalen Klimas (Klimawandel) abzuschätzen. Aus den Modellrechnungen werden u.a. die folgenden Prognosen abgeleitet:

- Der globale Meeresspiegel steigt zwischen den Jahren 1990 und 2100 für die ganze Spannweite der zugrundegelegten Emissionsszenarien um 0,09 bis 0,88 m mit einem zentralen Wert von etwa 0,4 m an (Abb. 10).

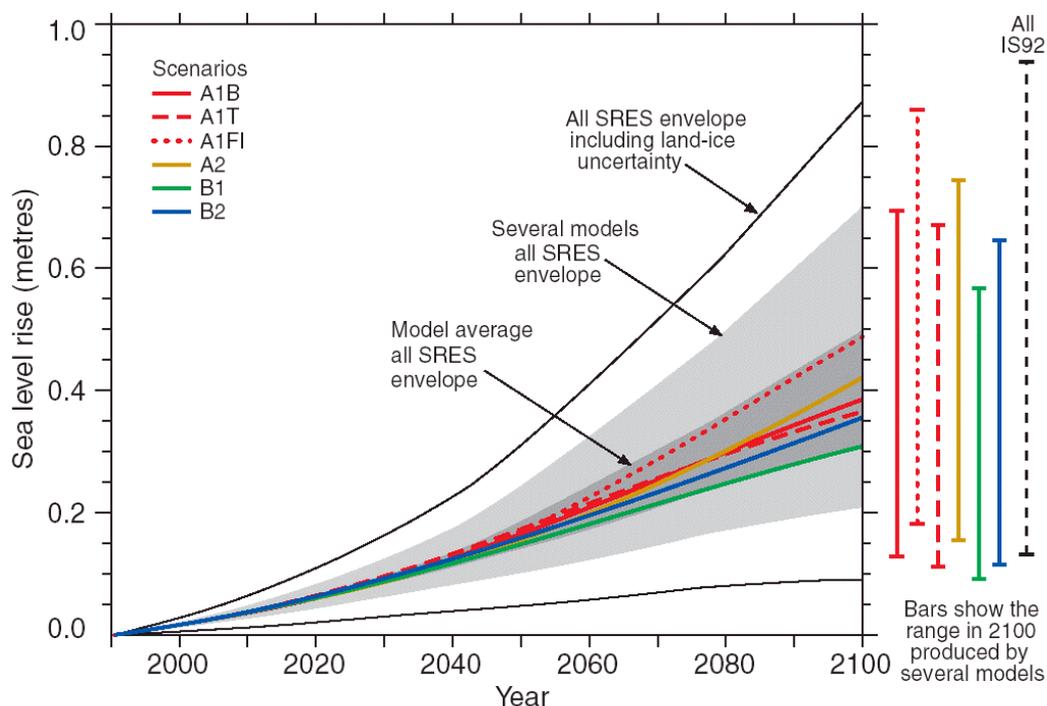


Abb. 10: Szenarien des globalen Meeresspiegelanstiegs bis zum Jahre 2100 (aus: IPCC 2001)

Dabei kann es allerdings zu bedeutenden regionalen Schwankungen kommen. Für den Zeitraum von 1990 bis 2050 betragen die prognostizierten Erhöhungen 0,05 bis 0,32 m. Damit sind die Werte im Vergleich zum zweiten Wissensstandsbericht des IPCC von 1996 (Zeitraum 1990 – 2100: Meeresspiegelanstieg von 0,13 bis 0,94 m) leicht reduziert worden.

- Es wird eine Zunahme von klimatischen Schwankungen und einiger Extremereignisse erwartet.
- Auf eine zunehmende Intensität von Stürmen gibt es hingegen keine eindeutigen Hinweise.

Die Bevölkerung tiefgelegener Küstengebiete ist durch diese Folgen der Klimaänderung in Form von Meeresspiegelanstieg und Sturmfluten in besonderer Weise gefährdet. Zur Verminderung des Risikos sind Anpassungsstrategien auf allen Ebenen notwendig. Die damit verbundenen Kosten werden bei einem schnellen Anstieg des Meeresspiegels höher liegen und nicht alle Schäden verhindern. Zudem ist laut TAR auch mit Fehlanpassungen aufgrund gesellschaftlicher Fehleinschätzungen zu rechnen.

Die möglichen Folgen für Europa werden im TAR in einer bedeutenden Zunahme des Risikos von Überschwemmungen, Erosion und Verlust von Feuchtgebieten sowie in Auswirkungen auf Wohngebiete, Tourismus, Landwirtschaft, Industrie und Ökosysteme gesehen. Bei der Ausprägung dieser Folgen spielt die unterschiedliche Trägheit von Klima-, Öko- und Gesellschaftssystemen und damit deren Anpassungsfähigkeit eine entscheidende Rolle.

Bereits nach der Veröffentlichung des zweiten Wissensstandsberichtes (Second Assessment Report SAR) des IPCC im Jahre 1996 wurde für den deutschen Küstenraum eine Abschätzung und Bewertung der klimabedingten Sensibilität bei beschleunigtem Meeresspiegelanstieg und Klimawandel durch AFFORD unternommen (EBENHÖH, STERR, SIMMERING 1997). Grundlage der wissenschaftlichen Analyse war der wahrscheinlichste Entwicklungstrend für den globalen Meeresspiegelanstieg von 50 cm bis zum Jahre 2100. Als resultierende Wechselwirkungen des Klimawandels wurden u.a. aufgeführt:

- Überflutungsgefährdung ungeschützter Abschnitte
- Versagensmöglichkeit vorhandener Küstenschutzanlagen und resultierende Überschwemmungsgefahr
- Erosion und Abrasion von Küstenabschnitten
- Bedrohung und Verlust von Biotopen und damit der Artenvielfalt
- neue resultierende Konflikte der Küstennutzung (z.B. Naturschutz – Küstenschutz)
- immens wachsende Kosten für Küstenschutzmaßnahmen.

Dabei wurde eine besondere Gefährdung der Ästuare herausgestellt. Die Ästuare von Ems, Weser und Elbe sind durch wiederholte Eindeichungen, Begradigungen und Vertiefungen zu

„Einfallstoren“ für Sturmfluten geworden. Belege dafür sind u.a. der drastisch gestiegene Tidenhub in den Ästuaren (z.B. für die Weser bei Bremen von 0,3 m auf 4,1 m) mit steigenden Tendenzen sowie die deutliche Zunahme und Erhöhung von Extremwasserständen. So hat es seit der Februarflut von 1962 in Hamburg sechs Sturmfluten mit höheren Pegelständen gegeben. 1994 führte eine Sturmflut zu den höchsten, jemals gemessenen Wasserständen in der Ems oberhalb von Emden (BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS 1997).

Insgesamt werden die prognostizierten Änderungen Auswirkungen auf alle Sektoren der Küstenzone haben: Bebauung und Siedlung, Landwirtschaft, Tourismus, Schifffahrt, Hafenwirtschaft, Industrie, Fischerei, Wasserwirtschaft, Versicherungswirtschaft, Rohstoffgewinnung, Energie sowie Küstenökosysteme. In der AFFORD-Studie wurde versucht, die Küste mit ihren Strukturen in einem GIS zu inventarisieren und die Vulnerabilität zu quantifizieren (Datenbestand von 1992, Forschungsstand von 1997). Für das relevante Gebiet Niedersachsens im Höhenbereich unter +5 m NN wurden die folgenden Werte ermittelt (in Klammern der prozentuale Anteil):

- 6.871 km<sup>2</sup> betroffene Fläche (15 %)
- 1.084.000 betroffene Einwohner (12 %)
- 307.000 betroffene Arbeitsplätze (7 %)
- Gesamtsumme 125 Mrd. €

Die IPCC-Studie ist allerdings zu grob, um Aussagen zu regionalen Auswirkungen des Klimawandels zu treffen. Deswegen wurde der Versuch unternommen, regional angemessen aufgelöste Daten aus meteorologischen und hydrologischen Messwerten zu generieren. Als Ergebnis wird eine langsame Erhöhung der mittleren Niederschlagsmengen sowie eine leichte Zunahme der Windgeschwindigkeit angenommen. Statistische Auswertungen von Pegelaufzeichnung stützen diese Vermutung. Einem geringen Trend in der Auftretenshäufigkeit von Sturmflutscheiteln von 1850-1950 steht ein gehäuftes Auftreten von 1950-1995 gegenüber. Auch eine längere Verweildauer von Sturmtiden ist erkennbar, Wind mit hohen Windgeschwindigkeiten und langer Dauer hat seit 1950 zugenommen (DASCHKEIT & STERR 1999).

Mit der Untersuchung der Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs auf die Wattenmeerküsten Dänemarks, Deutschlands und der Niederlande wurde 1998 eine trilaterale Expertengruppe beauftragt, die im Jahre 2001 ihren Abschlussbericht „Coastal Protection and Sea Level Rise – CPSL“ (CWSS 2001) vorlegte. Die CPSL-Arbeitsgruppe arbeitete mit drei verschiedenen Szenarien aufbauend auf den Werten des TAR: Szenario 1 mit 10 cm Meeresspiegelanstieg in den nächsten 50 Jahren, Szenario 2 mit 25 cm Meeresspiegelanstieg in den nächsten 50 Jahren (wahrscheinlichstes Szenario) und Szenario 3 mit 50 cm Meeresspiegelanstieg in den nächsten 50 Jahren (Worst-Case-Szenario).

Der Meeresspiegelanstieg an der niedersächsischen Küste betrug laut CPSL-Abschlußbericht im letzten Jahrhundert 20 - 25 cm, während der globale Anstieg im letzten Jahrhundert etwa 10 - 20 cm betrug. Der Pegel Cuxhaven verzeichnete beispielsweise einen Anstieg des MThw (mittleres Tidehochwasser) um ca. 25 cm im letzten Jahrhundert (Abb. 11), ein deutlicher Anstieg des MThw an 12 niedersächsischen Pegeln ist seit ca. 1970 zu beobachten.

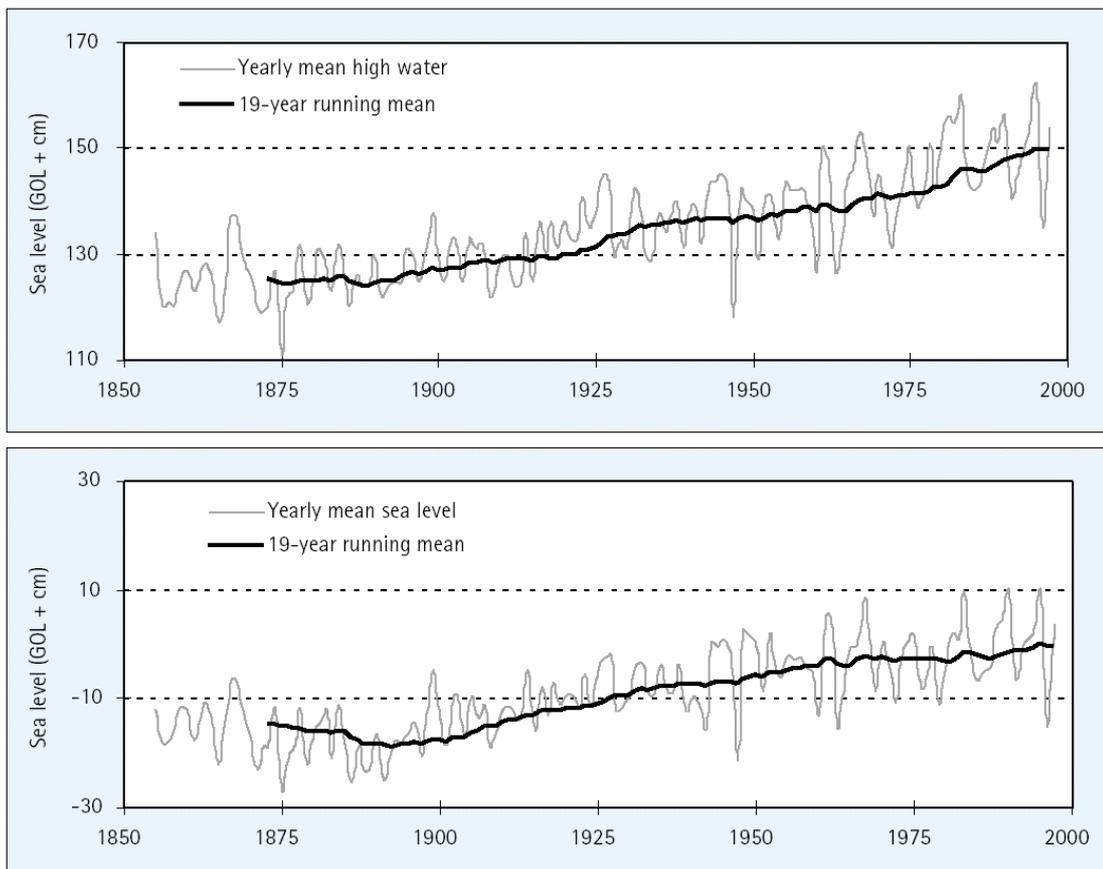


Abb. 11. Pegel Cuxhaven von 1875 bis 2000, oben MThw, unten mittlerer Wasserstand (aus: CWSS 2001)

In diesem relativen Meeresspiegelanstieg sind Anteile von Landsenkungsvorgängen enthalten. Durch wiederholte Nordseeküstennivellements konnten Bodensenkungen im Gebiet zwischen Ems und Jade im Bereich von -5 bis zu -14 cm/Jahrhundert nachgewiesen werden (AUGATH 1993). Die größten Landsenkungsbeträge wurden in der Krummhörn festgestellt, eventuell Auswirkungen der dortigen Erdgasexploration. Damit ist von einem absoluten Meeresspiegelanstieg von ca. 10 - 20 cm auszugehen. Unter Betrachtung der IPCC-Werte (wahrscheinlichster Wert bei 0,3 bis 0,4 m bis zum Jahre 2100) ist somit mindestens mit einer Verdopplung der aktuellen Werte des Meeresspiegelanstiegs zu rechnen. Hinzukommen Landsenkungsanteile von ca. 0,1 m/Jahrhundert, womit das Szenario 2 des CPSL-Abschlußberichtes als wahrscheinlichstes Szenario bestätigt wird. Die dafür prognostizierte Änderungen im Wattenmeer lauten

u.a.: Rückgang der Oberfläche der Flachwassergebiete um ca. 5 % und steigende Ausgaben für Deichbau um ca. 10 %, für Sandaufspülungen um 50 - 100 % sowie für Entwässerungsmaßnahmen um 20 - 50 %.

Die Studien KLIMU (bereits abgeschlossen) und KRIM (läuft zur Zeit) gehen bei der Formulierung von Klimaszenarien andere Wege. Mit dem Bezugsjahr 2050 werden dort die folgenden Annahmen zum Klima getroffen (KLIMU 2003):

- Meeresspiegel: +55 cm (pessimistische Annahme im Vergleich zu IPCC 2001)
- Mittlerer Tidehub: +25 cm (Thw +10 cm; Tnw -15 cm)
- Wind (Dez/Jan/Feb): +7% (verstärkt aus NW bis N)
- Temperatur atmosphärisch: +2.8 °C
- Niederschlag: +10%.

Aus den aktuellen Wetterereignissen im westeuropäischen Bereich wird geschlossen, dass Sturmflutwasserstände eintreten könnten, die bis zu 2 m über den bisher beobachteten Maxima liegen. Als Beispiel dient das Sturmtief „Anatol“, welches im Dezember 1999 über die Nordsee zog und dort der stärkste Orkan des Jahrhunderts war. Bei einer südlicheren Zugbahn über die Deutsche Bucht hätte es im Bereich von Hamburg zu 2 m höheren Wasserständen kommen können. Daraus folgernd wurde das KRIM-Klimaszenario um die Extremwasserstandsvariante HHThw + 55 cm Meeresspiegelanstieg + 10 cm Tidehochwasserstand + 200 cm „Anatolzuschlag“ ergänzt

Die Relevanz des Klimawandels und seiner Folgen für den Lebensraum Küste werden von allen Untersuchungen gestützt. Bis auf KRIM/KLIMU gehen alle oben genannten Studien von einem Meeresspiegelanstieg von etwa 0,5 m bis 2100 aus. Dabei sind die von STERR (1996) veröffentlichten Erkenntnisse zu „Klimawandel und mögliche Auswirkungen auf die deutsche Nordseeküste“ noch heute gültig. Demnach werden klimatische und hydrologische Änderungen im naturräumlichen Umfeld der Küste wie

- möglicherweise regionale Verstärkung des Meeresspiegelanstieg (Nordsee - flaches Randmeer)
- Zunahme von Anzahl und Intensität der Starkwindereignisse
- Zunahme der Niederschlagsmenge
- höheres Auflaufen der Extremwasserstände (Beispiel: Januarflut 1994, HHThw im Raum Dollart/Emsmündung)
- Erhöhung des Tidenhubs

vermutlich ökologische und sozioökonomische Auswirkungen haben wie

- Gefährdung des Naturraumes Wattenmeer
- verstärkte Erosion (auch des Wattsockels)
- Gefahr von Deichschäden und Landverlusten
- privat- und volkswirtschaftliche Schäden
- Überflutungsgefährdung, steigende Ausgaben für Küstenschutz
- Grundwassergefährdung
- Ausbau der Entwässerungssysteme.

Die Erkenntnisse zum Klimawandel sind zum Teil auch schon in die Küstenschutzpläne der Bundesländer eingeflossen. Im Generalplan Küstenschutz für Schleswig-Holstein (MLR S-H 2001) wird der Klimawandel bereits berücksichtigt. Vorsorgliche Küstenschutzplanung als Bestandteil des Generalplans Küstenschutz wird betont, auch wenn die Änderungen eher mittel- bis langfristig zu erwarten sind; daher erhalten die maßgebenden Wasserstände an der Nordseeküste einen Zuschlag von 0,3 - 0,5 m für künftige Meeresspiegeländerungen in den nächsten 100 Jahren. Neben einer regelmäßigen Überprüfung des Sicherheitsstatus sollen zukünftig Strategien und Instrumente entwickelt werden, um auf Änderungen der hydrologischen Rahmenbedingungen durch Klimawandel zeitnah und flexibel reagieren zu können (Risikomanagement).

Der Generalplan Küstenschutz Weser-Ems (BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS 1997) enthält bisher lediglich einen Aufschlag von 25 cm auf den Bemessungswasserstand für den säkularen Meeresspiegelanstieg in 100 Jahren. Auf seinerzeit noch ungesicherte Erkenntnisse zum Klimawandel wird hingewiesen, sie finden jedoch im Generalplan Küstenschutz Weser-Ems noch keine Berücksichtigung. Die weitere Entwicklung soll jedoch sorgfältig beobachtet werden und auf die notwendige Freihaltung der 50 m-Zone gemäß §16 NDG für eventuell notwendige Deicherhöhungen wird hingewiesen.

#### 4. Räumliche Strukturen im niedersächsischen Küstenraum

Die Küste ist ein vom Menschen veränderter, genutzter und beplanter Raum. In den räumlichen Strukturen spiegeln sich die historische Entwicklung der Küstenregion sowie alle anderen Rahmenbedingungen wieder. Über diverse Planungsmechanismen versuchen Politik und Verwaltung gestaltend und lenkend einzugreifen. Neben unterschiedlichen Fachplanungen wird vor allem mit Hilfe der Raumplanung versucht, die Entwicklung der Raumnutzung und Raumstrukturen zu steuern und zu beeinflussen.

Für die Untersuchung der räumlichen Strukturen im überflutungsgefährdeten Gebiet wurden die maßgeblichen Landkreise und kreisfreie Städte ausgesucht. Eine Verschneidung der Grenzen der Landkreise und kreisfreien Städte im Küstenraum zwischen Cuxhaven und der deutsch-niederländischen Grenze einerseits und dem überflutungsgefährdeten Gebiet (bis NN +5 m) andererseits mittels eines Geografischen Informationssystems (GIS) ergab die folgenden Ergebnistabelle (Tab. 2):

Landkreis, kreisfreie Stadt	gefährdete Fläche (km <sup>2</sup> )	Gesamtfläche (km <sup>2</sup> )	Anteil (%)
Stadt Wilhelmshaven	100,9	102,6	98
Landkreis Wesermarsch	764,1	837,2	91
Stadt Emden	103,7	118,3	88
Landkreis Leer	897,1	1.033,5	87
Landkreis Friesland	449,8	609,0	74
Landkreis Aurich	864,2	1.225,1	71
Stadt Oldenburg	70,5	103,2	68
Landkreis Wittmund	423,6	620,6	68
Stadt Delmenhorst	28,8	62,4	46
Landkreis Cuxhaven	775,0	2.072,0	39
Landkreis Ammerland	260,3	730,8	36
Landkreis Cloppenburg	250,5	1.422,5	18
Landkreis Oldenburg	113,8	1.065,3	11
Landkreis Emsland	130,0	2.885,8	5

Tab. 2: Überflutungsgefährdetes Gebiet der Landkreise und kreisfreien Städte

Die Landkreise Wesermarsch, Leer, Friesland und Aurich sowie die kreisfreien Städte Emden, Wilhelmshaven und Oldenburg haben einen überflutungsgefährdeten Anteil von mehr als 2/3 an ihrer Fläche und sind damit für die weiteren Untersuchungen von großem Interesse. Die Stadt Oldenburg nimmt dabei aufgrund ihrer Entfernung zur Küste sowie aufgrund fehlender eigener Küstenschutzeinrichtungen (Schutz durch Huntesperrwerk) eine Sonderstellung ein und wird im

Folgenden nicht weiter betrachtet. Zur Vervollständigung der Küstenlinie wurde jedoch noch der Landkreis Cuxhaven (Anteil überflutungsgefährdeter Flächen von 39 %) hinzugezogen.

#### **4.1 Inventur der bestehenden Nutzungen**

Die Geobasisdaten der Vermessungs- und Katasterverwaltung (VuKV) in Niedersachsen weisen die bestehenden (=tatsächlichen) Nutzungen des Bodens flächendeckend und aktuell nach. Während die Datenbestände der ALK (Automatisierte Liegenschaftskarte) und ALB (Automatisiertes Liegenschaftsbuch) den Bereich des Liegenschaftskatasters flurstücksscharf im Maßstab 1:1.000 abdecken, sind die DLM25-Daten des ATKIS (Amtliches topographisch-kartographisches Informationssystem) für den Bereich des Maßstabes 1:25.000 relevant. Aufgrund des makroskaligen Ansatzes werden im Folgenden die DLM25-Daten aus ATKIS analysiert. Wegen fehlender Gebäudeinformationen werden diese aus der ALK dazugeladen und auch die statistische Auswertung der Flächennutzung in NLS 2003 basiert auf den Liegenschaftskatasterdaten aus ALK und ALB.

## Siedlung

Aus der Abbildung 12 sind die Schwerpunkte der Siedlungsentwicklung und -tätigkeit im Untersuchungsgebiet gut zu erkennen. Neben den kreisfreien Städten Wilhelmshaven und Emden sind es vor allem die größeren Orte und Städte wie Aurich, Norden, Wittmund, Jever, Varel, Nordenham und Brake, in denen in großem Umfang Wohnbauflächen zur Verfügung stehen. Bemerkenswert sind auch die verstreut liegenden Siedlungen (vor allem in Ostfriesland). Diese, sowie die Flächen gemischter Nutzung (diese enthalten u.a. auch landwirtschaftliche Höfe und Anwesen) zeigen den hohen Stellenwert der Landwirtschaft und die relativ geringe Siedlungsdichte im Küstengebiet an. Industrie- und Gewerbeflächen sind eindeutig unterrepräsentiert und schwerpunktmäßig in den Hafenbereichen von Emden und Wilhelmshaven sowie an der Unterweser in Nordenham zu finden.

- Wohnbauflächen
- Industrie- und Gewerbeflächen
- Flächen gemischter Nutzung
- Erholungsflächen

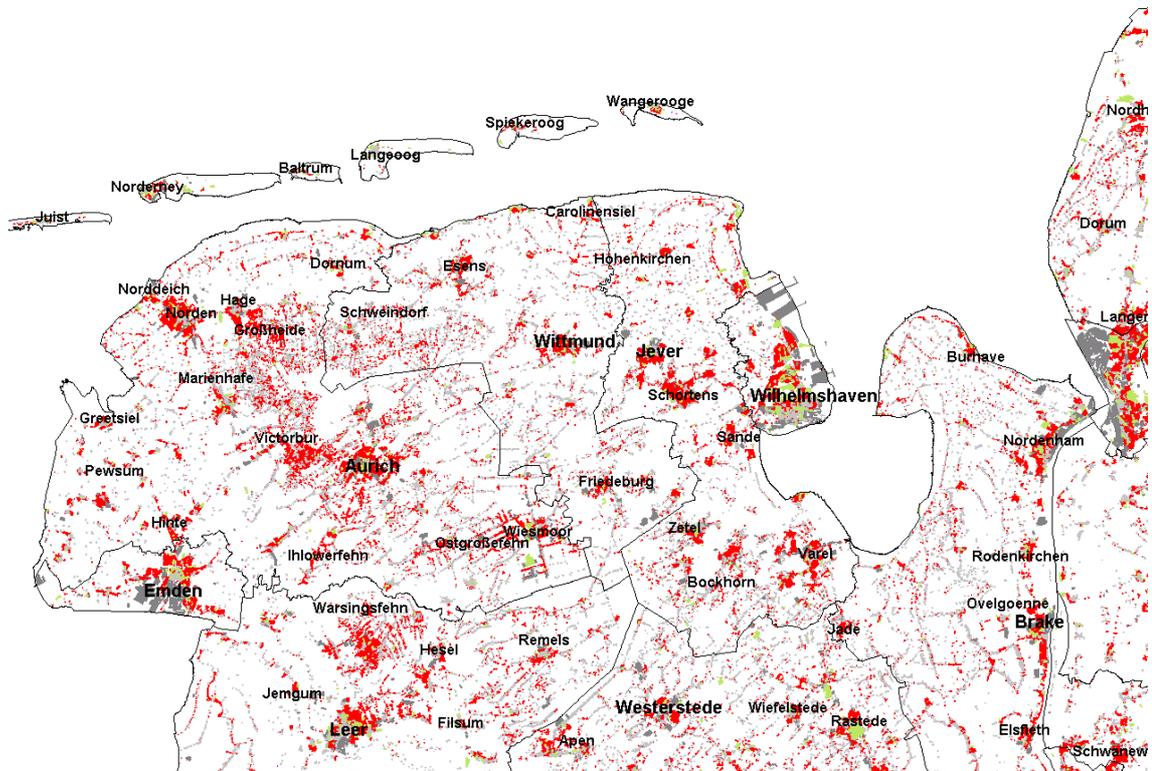


Abb. 12: Siedlungs- und Gewerbeflächen (Maßstab ca. 1:750.000)

### Vegetation

Die Bedeutung der Landwirtschaft ist eindeutig an der Auswertung der Vegetationsflächen (Abb. 13) erkennbar. Die Grünlandbewirtschaftung dominiert. Nennenswerte Ackerbauflächen sind vor allem in den jungen Marschgebieten zu finden, da diese ausgesprochen fruchtbar sind. Anhand der Ackerbauflächen sind die alten Küstenverläufe am Dollart und der Leybucht sowie die mittelalterlichen Meereseinbrüche von Cridlumer Bucht und Harlebucht zu erkennen. Auf den vergleichsweise alten Böden der Wesermarsch wird nur vereinzelt Ackerbau betrieben. Waldflächen existieren nur sporadisch und kleinräumig.



Abb. 13: Vegetationsflächen (Maßstab ca. 1:750.000)

### Wasserflächen

Die Wasserflächen haben eine hohe Bedeutung im Küstengebiet (Abb. 14). Flächenhaft umschließt das Küstenmeer die Küste und durchfließt auch bei Niedrigwasser in den Prielen und Seegatten das Watt. Über die beiden großen Flüsse und Bundeswasserstraßen Ems und Weser wird zum einen das Hinterland entwässert, zum anderen dringt die Tide bei Flut tief in die Flussgebiete ein. Die Grenzen der Tide sind anthropogen gesetzt: In der Ems durch die Schleuse bei Herbrum und in der Weser durch die Staustufe (Schleuse und Wehr) in Bremen. Der Jadebusen als große Meeresbucht sorgt u.a. für das tiefe Fahrwasser der Bundeswasserstraße Jade.

Über ein gut sichtbares, komplexes Netz aus Gräben und Vorflutern wird das Binnenland entwässert und bewässert. Schnittstellen zum Küstengewässer sind die Siele und Pumpwerke in den Deichen. Erst dieses Be- und Entwässerungssystem ermöglicht überhaupt die Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen in den Küstenmarschen.

- Fluss, Kanal, Graben, See, Teich
- Küstenmeer, Priel
- Watt
- Sandbank

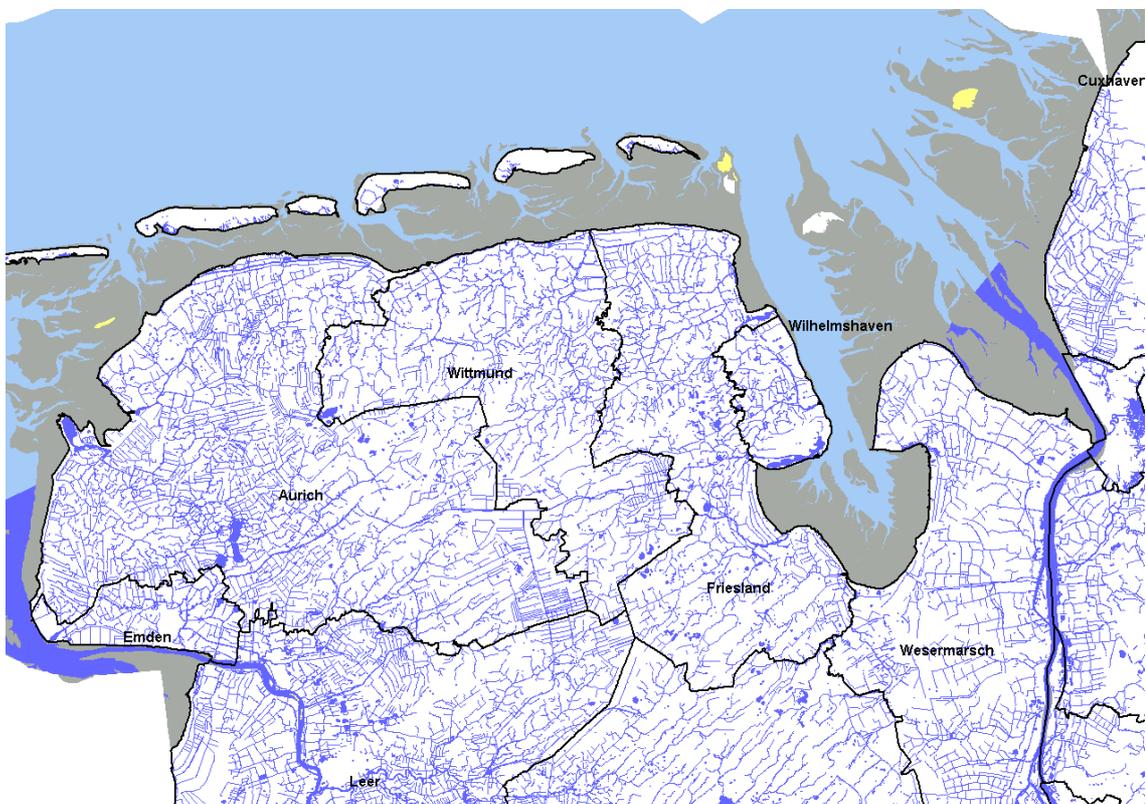


Abb. 14: Wasserflächen (Maßstab ca. 1:750.000)

## Verkehr

Zur Anbindung der ländlichen Siedlungen und Höfe ist ein feinverästeltes Verkehrsnetz notwendig (Abb. 15). Die Seehäfen Emden und Wilhelmshaven haben Anschluss an das Bahnnetz sowie Autobahnanschlüsse, während die Unterweserhäfen Brake und Nordenham eher peripher liegen und verkehrstechnische Schwächen (schlechter Bahnanschluss, fehlende Autobahnanschlüsse) als Standortnachteil aufweisen. Mit Fertigstellung des Wesertunnels bei Dedesdorf Anfang 2004 wird die Anbindung an die andere Weserseite und an die Autobahn A27 (Bremerhaven-Bremen) verbessert.

-  Strasse
-  Autobahn
-  Bahnstrecke
-  Hafenbecken



Abb. 15: Verkehrsflächen (Maßstab ca. 1:750.000)

## Bebauung

Obwohl Art und Umfang der Bebauung stark mit den Siedlungsflächen korreliert ist, wird sie hier noch einmal separat betrachtet, da der Gebäudebestand ein wichtiger Parameter bei der Schadens- und Risikoermittlung in Überflutungssituationen ist.

Die Bebauung im überflutungsgefährdeten Küstengebiet ist grafisch in der Abbildung 16 dargestellt. Die städtischen Gebiete sind ebenso gut zu erkennen wie die verstreuten Siedlungen im ländlichen Bereich.

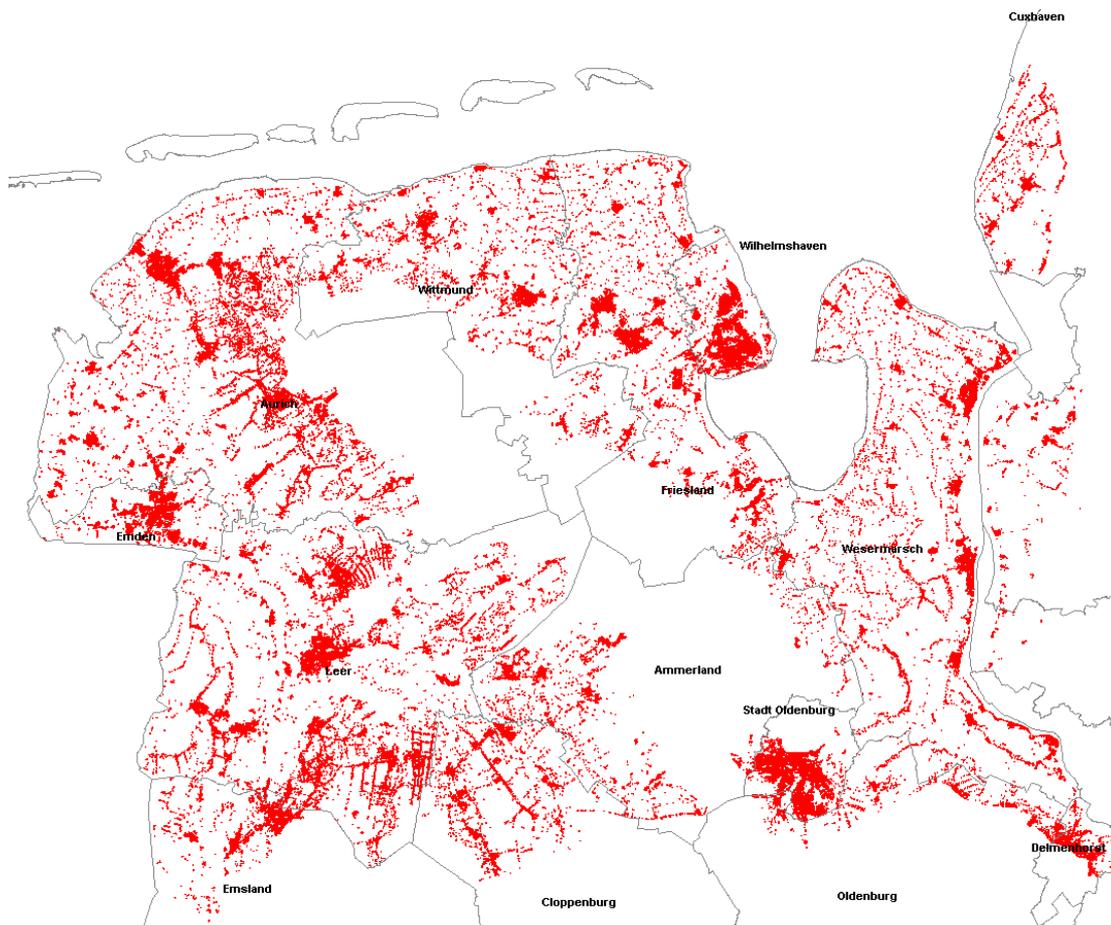


Abb. 16: Gebäudebestand im überflutungsgefährdeten Bereich (Maßstab ca. 1:800.000)

Tabelle 3 enthält detaillierter die Ergebnisse verschiedener Verschneidungsoperationen im GIS und weist für die ausgewählten Landkreise und kreisfreien Städte den Gebäudebestand

- in der 50 m-Verbotszone landseitig vom Deich nach §16 Abs. 1 NDG
  - in einem Bereich von 500 m landseitig des Deiches
- sowie für den gesamten Küstenraum den Gebäudebestand
- im überflutungsgefährdeten Gebiet

nach. Damit wäre die Anzahl der gefährdeten Bewohner sowie die Werte im Immobilienbereich grob abschätzbar. Auf die hohe Anzahl von Gebäuden innerhalb der 50 m-Verbotzone des NDG vor allem im Landkreis Wesermarsch wird hingewiesen. Ca. 4.570 Gebäude stehen in der 50 m-Zone und ca. 30.760 Gebäude stehen in einer 500 m-Zone landseitig vom Deich. Die Gesamtanzahl der Gebäude im Schutz der Hauptdeiche (Gebiet der Deichverbände) beträgt ca. 581.400 Gebäude. Dabei erschwert vor allem die Bebauung in der 50 m-Zone landseitige Küstenschutzmaßnahmen erheblich.

Landkreis, kreisfreie Stadt	Gesamtanzahl	WO 50m-Zone	GE 50 m-Zone	WO 500m-Zone	GE 500 m-Zone
Ammerland	22.420				
Aurich und Stadt Emden	127.900	160	210	1.870	1.870
Cloppenburg	20.880				
Cuxhaven und Osterholz-Scharmbeck	18.690	320	340	1.630	1.540
Emsland	14.390				
Friesland	54.850	150	150	1.860	1.660
Leer	113.280	110	110	510	560
Oldenburg (Stadt und LK), Stadt Delmenhorst	73.680				
Wesermarsch	65.510	1.080	1.380	8.020	7.840
Stadt Wilhelmshaven	34.470	180	170	700	680
Wittmund	35.330	110	100	1.090	930
Insgesamt	581.400	4.570		30.760	

Tab. 3: Gebäudebestand im überflutungsgefährdeten Küstenbereich

(WO = Wohngebäude, Gebäude für Handel und Dienstleistungen, öffentliche Geb.)

(GE = Gewerbe- und Industriegebäude, Garagen)

Weitere Details der Flächennutzungen lassen sich aus den Angaben des Niedersächsischen Landesamtes für Statistik ableiten. Dass die Bevölkerungsstruktur eng korreliert ist mit den Nutzungen des Bodens, zeigt Tabelle 4. Die Einwohnerdichte variiert stark je nach Landkreis und ist ein Spiegelbild der Siedlungs- und Gebäudestruktur. Dass in den Landkreisen trotz schwacher Geburtenzahlen eine Zunahme der Bevölkerungszahlen über Zuwanderung erfolgt, zeigen die Bevölkerungsbewegung im Jahre 2001 (Tabelle 4) sowie die Bevölkerungsstatistik in Tabelle 5. Die kreisfreien Städte Emden und Wilhelmshaven müssen mit zum Teil drastischen Rückgängen der Bevölkerungszahlen bis zum Jahre 2016 rechnen. Die steigenden Bevölkerungszahlen im ländlichen Raum werden zur Bildung weiterer Siedlungsflächen führen und damit das Gefährdungspotenzial erhöhen.

Landkreis, kreisfreie Stadt	Bevölkerung am 31.12.01	Bevölkerungsbewegung im Jahr		Einwohner je km <sup>2</sup>
		natürlicher Saldo	Wanderungs- saldo	
Cuxhaven	206.192	-581	1.928	99,5
Emden	51.185	-101	323	455,5
Wilhelmshaven	84.994	-407	114	822,2
Aurich	188.363	26	934	146,3
Friesland	101.402	-231	744	166,9
Leer	162.765	126	1.214	149,9
Wesermarsch	94.332	-86	334	114,8
Wittmund	57.421	18	69	87,4

Tab. 4: Bevölkerungsbewegung 2001, Auszug aus Tabelle K1001695 (NLS 2003)

Landkreis, kreisfreie Stadt	Bevölkerung im Jahr (ab 2006 vorausgeschätzt)								
	1939	1950	1961	1970	1987	2001	2006	2011	2016
Cuxhaven	129.786	207.277	178.782	187.209	190.044	206.192	205.084	204.747	203.093
Emden	40.152	40.637	48.968	52.753	50.136	51.185	49.813	48.678	47.648
Wilhelmshaven	115.354	104.057	102.560	105.231	90.973	84.994	80.682	75.665	70.530
Aurich	112.912	154.660	145.536	160.302	168.250	188.363	189.801	191.350	191.659
Friesland	59.422	93.910	83.460	92.250	93.548	101.402	102.340	102.918	102.830
Leer	103.683	134.795	126.020	139.819	143.879	162.765	165.861	168.951	170.729
Wesermarsch	71.502	110.134	94.907	96.446	89.323	94.332	94.848	94.304	93.334
Wittmund	37.648	53.180	47.066	52.258	52.334	57.421	58.522	59.275	59.682

Tab. 5: Bevölkerungsstatistik mit regionaler Vorausschätzung 2006 - 2016, zusammengefasste Tabellen M1000311 und Z1010111 (NLS 2003)

Die folgende Tabelle 6 verdeutlicht noch einmal die Bedeutung der Landwirtschaft für den Küstenraum mit einem vergleichsweise hohen Anteil an Haupterwerbsbetrieben (Bund ca. 42%), einer jedoch eher unterdurchschnittlichen Flächengröße (Bund ca. 43 ha, Stand 2001).

Landkreis, kreisfreie Stadt	Landwirtschaftl. Betriebe	davon Haupt- erwerbsbetriebe in %	Fläche der Betriebe (ha)	Durchschnittliche Flächengröße (ha)
Cuxhaven	3.717	58	150.100	40
Emden	106	68	5.310	50
Wilhelmshaven	89	75	3.847	43
Aurich	3.021	49	89.436	30
Friesland	1.050	68	45.650	43
Leer	2.612	57	72.673	28
Wesermarsch	1.435	63	64.686	45
Wittmund	1.534	59	48.680	32

Tab. 6: Landwirtschaftliche Betriebe (Anzahl und Flächengröße), Auszug aus den Tabellen K6070612 und K6070311 (NLS 2003), Stand 1998

Zusammengefasst sind die Flächenanteile der bestehenden Nutzungen in den ausgewählten Landkreisen/kreisfreien Städten der folgenden Tabelle 7 zu entnehmen.

Dabei sind die folgenden Parameter besonders auffallend:

- Der Anteil der Siedlungsfläche ist, wie zu erwarten, in Emden und Wilhelmshaven besonders hoch.
- Emden ist stärker durch bebaute Gewerbe- und Industrieflächen geprägt, während in Wilhelmshaven die unbebauten Betriebsflächen überwiegen.
- Die Anteile der Landwirtschaftsflächen sind in den Landkreisen (und auch in der Stadt Emden) besonders hoch, Spitzenreiter ist der Landkreis Wesermarsch mit über 82% Landwirtschaftsfläche.

Landkreis, kreisfreie Stadt	Anteil an der Katasterfläche in %							
	Cux- haven	Emden	Whv.	Aurich	Friesl.	Leer	Weser- marsch	Witt- mund
Gebäude- und Freifläche	5,3	15,8	21,7	7,8	8,4	8,4	5,8	5,6
Wohnfläche	2,7	6,4	10,3	4,8	5,2	5,2	3,3	3,2
Gewerbe u. Industrie	0,4	4,9	3,1	0,6	0,8	0,7	0,8	0,4
Betriebsfläche	0,7	0,5	6,2	0,6	0,3	0,6	0,2	0,3
Erholungsfläche	0,5	1,5	5,0	1,0	0,9	0,4	0,5	0,3
Verkehrsfläche	4,2	7,4	8,7	4,4	4,6	4,6	3,6	3,9
Landwirtschaftsfläche	76,3	58,5	37,6	75,0	74,5	74,7	82,1	77,8
Waldfläche	7,8	0,8	11,3	3,7	6,9	2,0	1,1	5,5
Wasserfläche	3,0	7,0	6,1	3,3	2,2	6,0	5,0	2,2
Fläche gemischter Nutz.	2,2	8,6	3,4	4,1	2,2	3,2	1,7	4,4

Tab. 7: Tatsächliche Nutzungen am 01.01.2001, Auszug aus Tabelle Z0000001 (NLS 2003)

#### 4.2 Inventur bestehender Küstenschutzeinrichtungen und für den Küstenschutz bedeutsamer Raumgegebenheiten

Das Küstenschutzsystem an der niedersächsischen Nordseeküste besteht je nach Küstenabschnitt aus einem oder auch mehreren Teilelementen. Nach VON LIEBERMANN (1999) können diese Teilelemente entsprechend ihrer Ausprägung in flächige, lineare und punktuelle Küstenschutzelemente aufgeteilt werden. Danach sind:

Flächige Küstenschutzelemente: Lahnungen, Strandauffüllungen, Inseln, Halligen, Außensände, Wattflächen, Vorländer, Dünen

Lineare Küstenschutzelemente: Buhnen, Strandauffüllungen, Deiche, Dünen, Riffs

Punktuelle Küstenschutzelemente: Sperrwerke, Siele, Schöpfwerke.

Diese sehr umfassende, räumliche Sichtweise ist im Niedersächsischen Deichgesetz (NDG) so nicht zu finden. Hauptdeiche sowie Sperrwerke werden als Küstenschutzelemente besonders herausgehoben und erwähnt. Deichvorland, Watt sowie rückwärtiger Erweiterungsstreifen mit

Baubeschränkung werden als dem Hauptdeich „dienende“ Elemente angesehen, 2. Deichlinien sind ebenfalls in einem separaten Abschnitt im NDG genannt.

Die Betrachtungsweise des NDG kann somit als linear und auf die Hauptdeichlinie ausgerichtet angesehen werden.

Das Küstengebiet ist von einem geschlossenen Deichring umgeben. In einzelnen Abschnitten bilden andere Einrichtungen wie Flutmauern oder erhöhte Kajenanlagen die Küstenschutzanlage. Die Flüsse Hunte und Ochtum wurden nach der schweren Sturmflut 1962 mit Sperrwerken gesichert und das Sturmflutsperrwerk in der Emsmündung bei Gandersum ist seit 2002 betriebsbereit.

Zur Inventarisierung der bestehenden Küstenschutzeinrichtungen wurden die weitgehend statischen Elemente Hauptdeich, Sperrwerk, Vorland, Sommerdeich und 2. Deichlinie ausgewertet und im GIS abgelegt. Dies sind die Küstenschutzelemente, die vom Menschen direkt und unmittelbar beeinflussbar und veränderbar (herstellbar) sind. In Abb. 17 sind diese Küstenschutzeinrichtungen gemeinsam mit dem durch sie geschützten Gebiet in einer Grafik dargestellt.

Statistisch ergibt sich folgendes Bild:

- 4.834 km<sup>2</sup> geschütztes Gebiet
- 394 km Hauptdeiche und Sperrwerke
- 129 km<sup>2</sup> Vorland
- 76 km Sommerdeiche
- 98 km 2. Deichlinie.

-  Überflutungsgefährdetes Gebiet (Gebiet der Deichverbände)
-  Deichvorland
-  Hauptdeich, Sperrwerk
-  2. Deichlinie
-  Sommerdeich

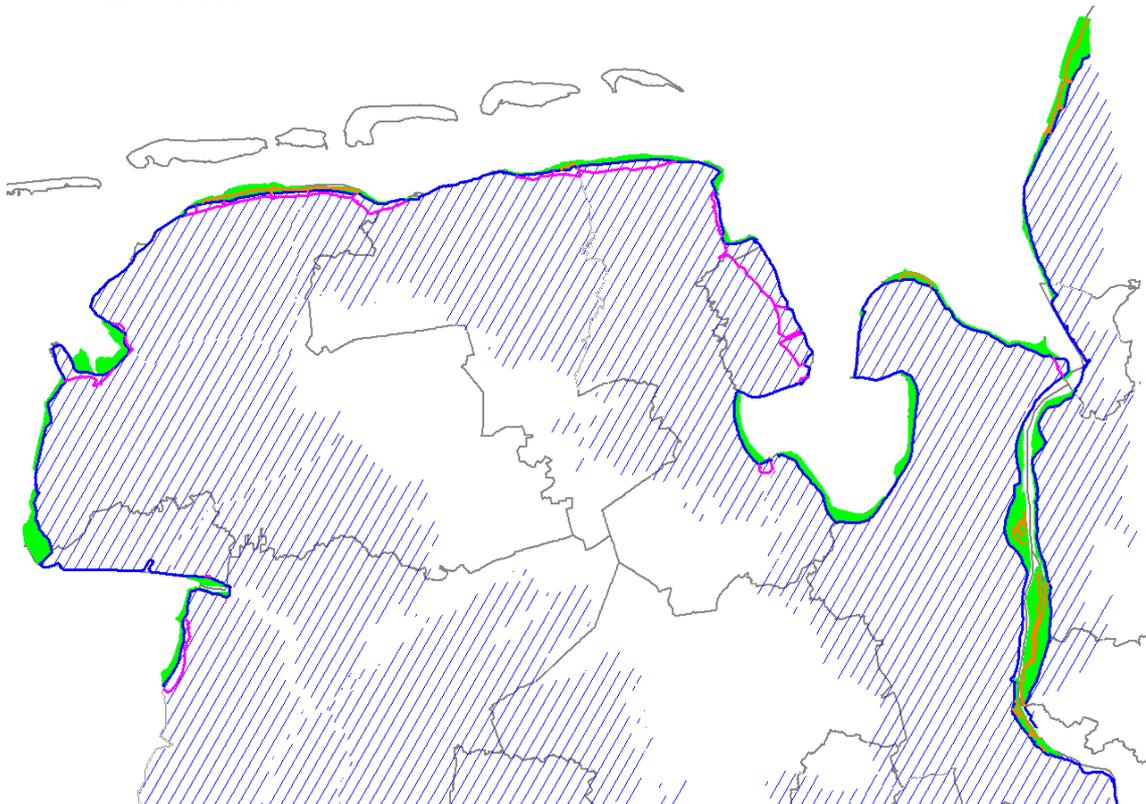


Abb. 17: Küstenschutzeinrichtungen und geschütztes Gebiet (Maßstab ca. 1:750.000)

Entsprechen der hydrodynamischen und geomorphologischen Verhältnisse im Küstengebiet sind diese Schutzelemente unterschiedlich häufig und geografisch verteilt anzutreffen. Während in einigen Regionen alle genannten Element gemeinsam als Kombination anzutreffen sind, ist in anderen Gebieten der Hauptdeich alleiniges Schutzelement. So sind größere Vorlandflächen hauptsächlich in den geschützten Gebieten des Jadebusens, an der Unterweser, in der Leybucht, am Dollart und im Rückraum der Inseln (Dornum, Wangerland, nördliches Land Wursten) zu finden, während vor allem in den Flussmündungstrichtern von Jade und Weser Seegang und Strömungen eine Vorlandbildung erschweren.

Dabei ist das Deichvorland als Schutzfläche nach außen gerichtet, eine Deichverteidigung nach innen ist nur im Notfall vorgesehen.

Der Generalplan Küstenschutz Weser-Ems (BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS 1997) gibt detaillierte Informationen zum Stand des Küstenschutzes im Regierungsbezirk Weser-Ems. In ver-

schiedenen Grafiken sind die noch ausbaubedürftigen Küstenabschnitte aufgeführt. Vor allem im Gebiet des II. Oldenburgischen Deichbandes (Landkreis Wesermarsch) sind noch erhebliche Deichstrecken ausbaubedürftig.

Als flächenhafte Planungen werden im Generalplan Küstenschutz Weser-Ems aber auch Suchräume für mögliche Sand- und Kleigewinnungsgebiete sowie für Retentionsräume dargestellt, dies jedoch nur projektbezogen und lokal begrenzt. Bei den textlichen Aussagen zu den erforderlichen Baumaßnahmen sind auch mehrfach Anmerkungen zu den 2. Deichlinien zu finden. Sie sind als rückwärtiges Schutzelement, wo vorhanden, zu sichern und ggf. zu vervollständigen. Der Neubau von 2. Deichlinien wird hingegen nicht weiter verfolgt.

Nach einer Pressemitteilung des Niedersächsischen Umweltministeriums (MU NI 2003) ist der aktuelle Stand für Niedersachsen (31.12.2002) der folgende:

- Deichlänge oberhalb der Sperrwerke: 512 km,
- davon ausbaubedürftig: 105 km (entspr. ca. 20 %).

Probleme beim notwendigen Ausbau der Küstenschutzsysteme bereiten zum einen die schwierigen Bodenverhältnisse, die zu zum Teil großen Sackungen und damit notwendigen weiteren Erhöhungen führen. Zum anderen führt der zusätzliche Raumbedarf bei Deicherhöhungen und -verlegungen zu Konflikten. Der Erweiterung nach außen stehen Naturschutzbelange entgegen, Deichverlagerungen nach innen führen häufig zu Widerständen bei der Bevölkerung. Besondere Probleme ergeben sich in eng bebauten Stadtbereichen und Tourismusorten (Brake, Elsfleth, Nordenham, Norddeich, ...), da

- wenig Raum für Erweiterung der Küstenschutzanlagen vorhanden ist
- eine Akkumulation von zu schützenden Werten auftritt.

Weiteres Problemfeld bei Maßnahmen zur Verbesserung des Küstenschutzes ist die Beschaffung der benötigten Kleimengen für Deicherhöhungen. Auch hier gilt: die Beschaffung von Klei aus dem Binnenland wird von der Bevölkerung abgelehnt, der Kleigewinnung im Deichvorland stehen die Interessen des Naturschutzes entgegen.

Die besondere Bedeutung des Deichvorlandes für den Naturschutz ergibt sich aus dem ökologischen Wert der Salzwiesen für Flora und Fauna. Die umfangreichen Schutzgebietsausweisungen auf Landes- und EU-Ebene tragen dieser Bedeutung Rechnung. Somit ist die Nutzung dieser Flächen auch zu Küstenschutzzwecken strittig und stark reglementiert: Art und Umfang der Beweidung (extensiv – intensiv), Fragen zur Bedeutung von Sommerdeichen und die Nutzung des Deichvorlandes zur Kleigewinnung sind dauerhaft umstritten (BLISCHKE 2001).

Besondere Schwierigkeiten bereiten Küstenschutzmaßnahmen entlang der Weser. Die Vielzahl der Siedlungen im überflutungsgefährdeten Bereich hat ein entsprechendes großes Risiko für Menschenleben und Werte zur Folge. Durch die Regulierungen und den Ausbau der Weser zur

Schiffahrtsstraße in den letzten 100 Jahren haben Tidenhub und Strömung stark zugenommen und die Weser zum Einfallstor für Sturmfluten bis nach Bremen gemacht, weitere Vertiefungen der Außen- und der Unterweser sind in Planung.

Aus diesem Grunde gibt es Überlegungen, auch in der Weser ein Sturmflutsperrwerk zu errichten sowie entlang des östlichen Weserufers Sturmflutentlastungspolder einzurichten (VON LIEBERMANN 2003).

23 % der Hauptdeichlinie im Untersuchungsgebiet sind rückwärtig durch eine gewidmete zweite Deichlinie geschützt. Dies sind ehemalige Deichlinien, die bei Eindeichung neuer Gebiete ins Hinterland rückten, aber erhalten geblieben sind und im Falle eines Deichbruchs das Ausmaß der Überflutungen eindämmen.

Im Küstenraum findet sich eine Vielzahl von historischen und nicht mehr genutzten Küstenschutzelementen. Alte Deichlinien und Wurten sind über das gesamte Untersuchungsgebiet verbreitet anzutreffen. Im Projekt Lancewad (CWSS 2001A) wurden diese räumlichen Elemente inventarisiert und kartografisch aufbereitet. Von Interesse für den Küstenschutz sind dabei unter anderem die alten Deichlinien, die in den folgenden Gebieten anzutreffen sind:

- alte Deichlinie (heute Straßendamm) im Land Wursten
- verschiedene alte Deichlinien im Bereich des ehemaligen Weserdurchbruches in der Wesermarsch im Umfeld der Gemeinde Stadland
- tiefgestaffelte ehemalige Deiche in der verlandeten Harlebucht
- Deichlinienfragmente in der ehemaligen Leybucht

Einige ausgewählte alte Deichstrecken sind in der Abbildung 18 dargestellt.

-  Überflutungsgefährdetes Gebiet (Gebiet der Deichverbände)
-  Hauptdeich, Sperwerk
-  2. Deichlinie
-  anderer Deich/Damm (Auswahl, unvollständig)

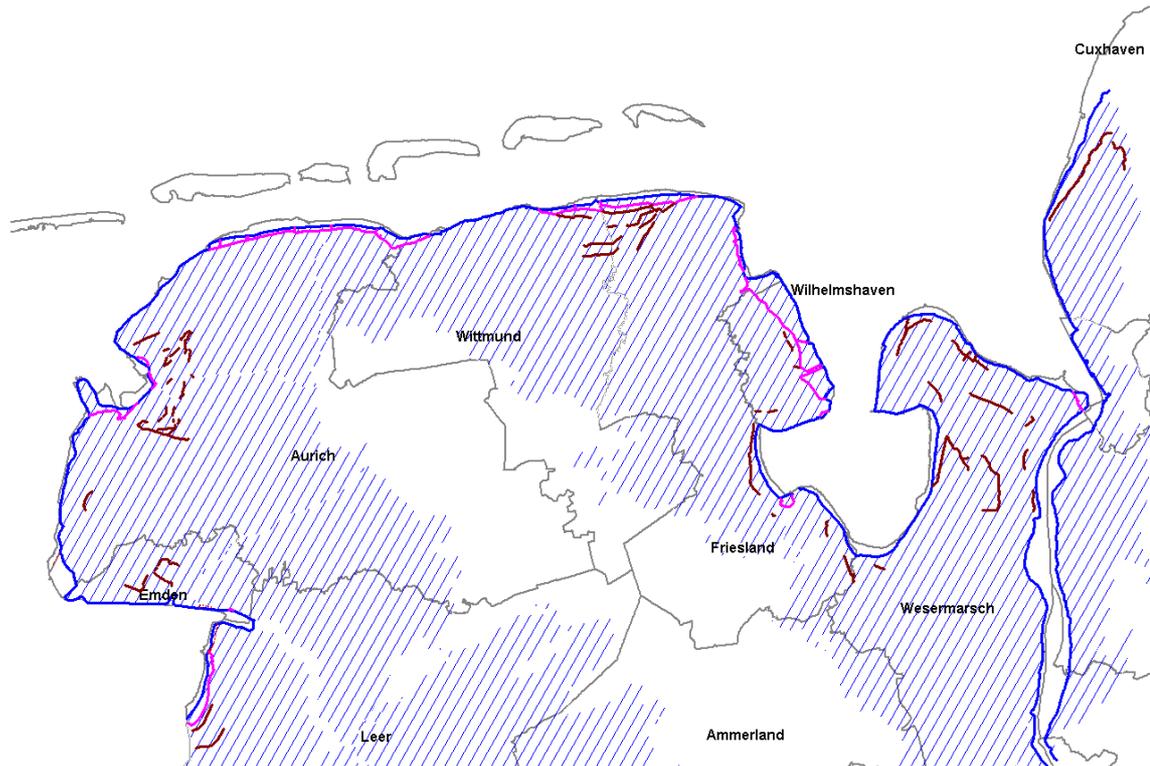


Abb. 18: Ausgewählte alte Deichstrecken (unvollständig, Maßstab ca. 1:750.000, entnommen aus CWSS 2001A)

Diese alten Deichlinien könnten im Falle einer Überflutungssituation ebenfalls dazu dienen, die Ausdehnung der Wassermassen in Teilabschnitten der Küste eindämmen. Ähnliches könnte für andere Dämme aller Art (Autobahn, Straßen, Eisenbahnen, Hochwasserdeiche) gelten. Eine detaillierte Inventur dieser Raumelemente ist nicht Bestandteil dieser Arbeit, könnte aber weitere Hinweise auf eventuell nutzbare Schutzlinien bieten. Eine Untersuchung dieser räumlichen Besonderheiten durch Recherche bei den zuständigen Behörden sowie durch Auswertung der amtlichen Geobasisdaten wäre sicher von Nutzen für zukünftige Küstenschutz- und Katastrophenschutzplanungen.

### 4.3 Inventur der geplanten und planerisch festgelegten Nutzungen

Zentrales und übergeordnetes Element aller Planungen der Flächennutzungen im Küstenbereich ist das Landes-Raumordnungsprogramm von 1994 mit seinen Ergänzungen von 1998 und 2002 (LROP-NI 2002). Der textliche Teil gliedert sich in zwei Teile: im Teil I sind die Grundsätze der Raumordnung und die Ziele der Raumordnung zur allgemeinen Entwicklung des Landes beschrieben, im Teil II werden die Ziele der Raumordnung detaillierter beschrieben. Zum Teil I werden Begründungen, zum Teil II genaue Erläuterungen zu den einzelnen Zielen der Raumordnung gegeben. Während Teil I per Gesetz eingeführt wurde, genügte für den Teil II eine Verordnung der Landesregierung. Für den Teil II wurden ergänzend zeichnerische Darstellungen zu den Inhalten des LROP entwickelt und in einer Hauptkarte (Abb. 19) und sieben Beikarten abgebildet. Im wesentlichen sind im LROP die folgenden, konkreten Festlegungen für das Küstengebiet getroffen:

- Oberzentren sind die Städte Wilhelmshaven und Oldenburg, Mittelzentren die Städte Emden, Norden, Leer, Papenburg, Aurich, Wittmund, Jever, Varel, Brake, Nordenham und Cuxhaven.
- Vorranggebiete für Rohstoffgewinnung werden im Hinterland ausgewiesen und betreffen hauptsächlich den Torfabbau. Flächen für Kleiabbau werden nicht festgelegt.
- Der gesamte Bereich des Küstengewässers (außer den Seeschiffahrtsstraßen von Ems, Jade und Weser) ist Vorranggebiet für Natur und Landschaft und heute als Nationalpark ausgewiesen. Auch einige binnendeichs gelegene Flächen sind Vorranggebiete für Natur und Landschaft.
- Vereinzelt sind Flächen als Vorranggebiete für Grünlandbewirtschaftung, -pflege und -entwicklung sowie für die Trinkwassergewinnung bestimmt.
- In Wilhelmshaven und Emden sind große Flächenareale für Hafenerweiterungen vorgesehen. Während diese Pläne in Emden so wohl nicht mehr verwirklicht werden, könnten die Festlegungen in Wilhelmshaven durch den Jade-Weser-Port realisiert werden.
- Als Vorrangstandorte für Seehäfen sind Papenburg, Leer, Emden, Wilhelmshaven, Nordenham, Brake, Oldenburg und Cuxhaven festgelegt.
- Der weitaus größte Teil des Küstenraumes auf dem Festland ist nicht Gegenstand konkreter planerischer Festlegungen.

In den Beikarten werden Hinweise auf mögliche Vorsorgegebiete zu verschiedenen Flächennutzungen gegeben, die in den Regionalen Raumordnungsprogrammen Eingang finden sollten:

- Große Areale (vor allem nahezu der komplette Küstenstreifen entlang der Deiche) sind mögliche Vorsorgegebiete für Landwirtschaft. Aufgrund ihres Ertragspotenzials sind dies vor allem die seit dem Mittelalter bedachten Marschflächen, die eine hohe Fruchtbarkeit aufweisen.

- Der Landkreis Wesermarsch ist ein Schwerpunkt für mögliche Vorsorgegebietsausweisungen zur Grünlandbewirtschaftung.
- Ein Küstenstreifen von mehreren Kilometern Tiefe entlang fast der gesamten Küstenlinie kommt als Vorsorgegebiet für Erholung in Betracht.
- Vorsorgegebiete für Natur und Landschaft sind von eher untergeordneter Bedeutung.

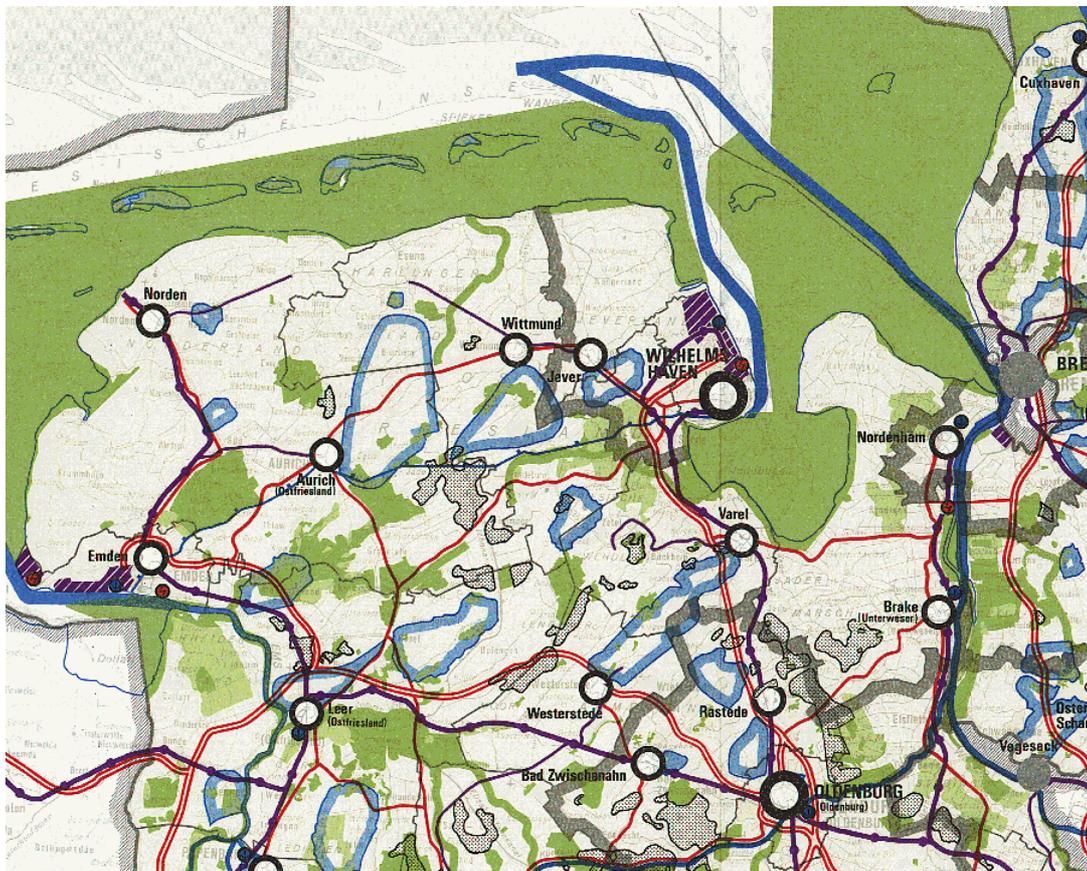
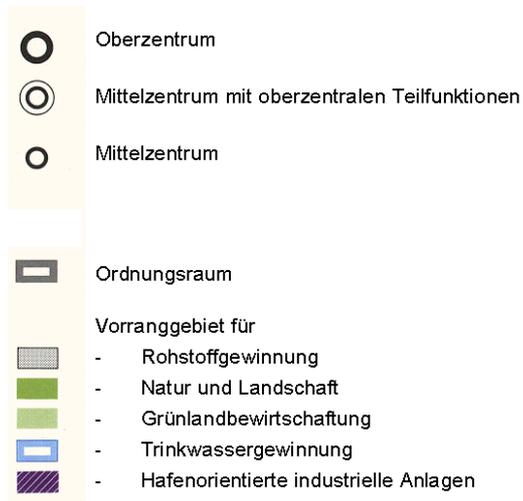


Abb. 19: Hauptkarte zum Landes-Raumordnungsprogramm (LROP-NI 2002)

Laut Niedersächsischem Gesetz über Raumordnung und Landesplanung (NROG) haben die Landkreise aus den Inhalten des LROP heraus Regionale Raumordnungsprogramme (RROP) aufzustellen, in denen die Landesziele weiter konkretisiert werden. In den kreisfreien Städte übernehmen die Flächennutzungspläne die Funktion des RROP.

Lediglich die Landkreise Aurich und Cuxhaven haben bis heute gültige RROP aufgestellt. In den Landkreisen Friesland, Leer und Wittmund werden diese Pläne gerade erst entwickelt, das RROP des Landkreises Wesermarsch befindet sich zur Zeit im Genehmigungsverfahren. Die RROP und Flächennutzungspläne beinhalten unter anderem die folgenden Festlegungen:

#### Landkreis Aurich

Das Regionale Raumordnungsprogramm des Landkreises Aurich ist von 1992 und damit vergleichsweise alt. Im RROP wird besonders die Bedeutung von Landwirtschaft sowie Erholung und Fremdenverkehr in den Festlegungen deutlich. Große Flächen sind für diese Entwicklungsschwerpunkte reserviert, räumliche Schwerpunkte für die Funktion Erholung/Fremdenverkehr sind die Orte Dornumersiel, Neßmersiel, Norddeich und vor allem Greetsiel. Dies sind zugleich auch Standorte für Häfen (sowohl allgemeine Häfen als auch Sportboothäfen). Allen Gemeinden wird die besondere Entwicklungsaufgabe „Erholung“ zugewiesen.

Flächen für Natur und Landschaft werden nahezu ausschließlich außendeichs ausgewiesen, die „Nase“ der Küstenschutzmaßnahmen in der Leybucht ist jedoch ebenfalls als Fläche für die Funktion „Natur und Landschaft“ vorgesehen.

Bemerkenswert sind die Aussagen zur Erhaltung der 2. Deichlinie und anderer, nicht gewidmeter, alter Deichlinien (LANDKREIS AURICH 1992).

#### Landkreis Cuxhaven

Das RROP des Landkreises Cuxhaven ist aus dem Jahre von 2002 und damit sehr aktuell.

Auch hier liegt großes Gewicht auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen, denen eine hohe Priorität (ca. 75% der Fläche) gegeben wird. Alle Einschränkungen der landwirtschaftlichen Nutzungen durch Festlegungen im RROP werden ausgeschlossen, auch Vorsorgegebiete für Natur und Landschaft haben sich hinter die Belange der Landwirtschaft zu stellen. Weitere Aussagen im RROP dazu bestimmen, dass auch Intensivgrünland ökologisch wertvoll sein kann und fordern die Einbindung der Landwirtschaft in die Landschaftspflege.

Im Südbereich des Landkreises dominieren Kombinationen von Landwirtschaft mit Natur und Landschaft (Ausnahme ist die Luneplate mit Flächen für Industrie). Erholung und Fremdenverkehr sind hier eher kleinteilig vertreten und hauptsächlich den Ortschaften Dedesdorf, Sandstedt und Rechtenfleth zugeordnet (gleichzeitig Sportboothäfen). Während binnendeichs der Schwerpunkt auf der Landwirtschaft und hier vor allem auf der Grünlandbewirtschaftung liegt, ist außendeichs die festgelegte Nutzung „Natur und Landschaft“ vorherrschend.

Im Bereich nördlich von Bremerhaven sind Kombinationen bzw. Überlagerungen der Nutzungen Landwirtschaft – Natur und Landschaft – Erholung und Fremdenverkehr häufig anzutreffen. Die hohe Bedeutung der Nutzung Fremdenverkehr/Erholung zeigt sich in den großräumigen Gebietsfestlegungen. Die drei Kutterhäfen sowie die regionale Bedeutsamkeit der Erholungsfunktion (auch für die lokale Bevölkerung) sind wesentliche Merkmale und Schwerpunkte der touristischen Nutzung. Die Orte/Ortsteile Wremen, Dorum-Neufeld, Cappel-Neufeld und Spieka-Neufeld sind dabei die „Hot-Spots“. Die Außendeichsflächen sind nahezu ausschließlich der Funktion „Natur und Landschaft“ vorbehalten und orientieren sich an der Zonierung des Nationalparks „Niedersächsisches Wattenmeer“.

Zum Teil sind auch Aussagen zum Küstenschutz zu finden. Flächen für Deicherhöhungen sollen freigehalten werden, das Deichvorland im Land Wursten ist zu sichern und die geplanten Vertiefungen von Elbe und Weser dürfen die Deichsicherheit nicht gefährden (LANDKREIS CUXHAVEN 2002).

#### Stadt Emden

Der Flächennutzungsplan von 1976 hat einen Stand von Mai 2000 (letzte Ergänzungen). Er legt für die Bauleitplanung den Rysumer Nacken als Gewerbegebiet, den Wybelsumer Polder als Gewerbegebiet und als Sonderfläche für Windkraftanlagen, die Flächen für das VW-Werk, das Hafengebiet sowie Wohnbauflächen fest. Große Flächen rund um den eigentlichen Stadtbereich sind für die Landwirtschaft reserviert (STADT EMDEN 2000).

#### Stadt Wilhelmshaven

Der Flächennutzungsplan ist von 1973. Darin sind sämtliche Änderungen bis heute eingearbeitet worden. Schwerpunktnutzungen in direkter Küstenlage sind Gewerbe, Industrie und Hafennutzungen mit Chemiewerk, Raffinerie, Kraftwerk, Tanklager, Marine und Hafenwirtschaft. Darüber hinaus sind Wohnbauflächen und im Außenbereich Landwirtschaftsflächen vorherrschend (STADT WILHELMSHAVEN 2003).

Insgesamt ist der Stand der Regionalplanung sehr dürftig. Nur zwei von sechs Landkreisen besitzen überhaupt einen gültigen RROP. Die Flächennutzungspläne von Emden und Wilhelmshaven sind in ihren Grundzügen über 25 Jahre alt und können auch in ihrer Struktur nicht die Ansprüche an eine moderne und nachhaltige Regionalplanung erfüllen.

Zur Lösung von raumplanerischen Problem im niedersächsischen Küstenmeer hat die niedersächsische Landesregierung im Juli 2002 die Aufstellung eines Raumordnungskonzepts für das niedersächsische Küstenmeer (ROKK) beschlossen. Damit sollen die immer häufigeren Konflikte zwischen unterschiedlichen Nutzungen im Küstenmeer geregelt werden. Obwohl das ROKK den marinen Bereich Niedersachsens zwischen MThw-Linie (landseitige Begrenzung) und 12 sm-Grenze (seeseitige Begrenzung) planerisch ordnen soll, enthält es zum Teil auch

Aussagen zu den angrenzenden Bereichen des Festlandes. Das ROKK liegt zur Zeit nur als Entwurf vor (BEZIRKSREGIERUNG WESER EMS 2003). Nachhaltigkeit und Vorsorge sowie die breite Beteiligung aller Beteiligten werden betont. Das ROKK ist im juristischen Sinne im Gegensatz zu LROP und RROP nicht strikt bindend, es soll aber bis zur Aufstellung eines rechtsverbindlichen Plans planerisch gestaltend wirken. Bemerkenswert ist vor allem

- die Aussage zur Bedeutung von Sand- und Kleigewinnung für Küstenschutzmaßnahmen
- Aussagen zur Gewichtung von Küstenschutz und Naturschutz.

Der Generalplan Küstenschutz Weser-Ems weist als einzige flächenhafte Festlegung Suchgebiete für Klei zu Deichbauzwecken aus. Diese Suchgebiete sind aber offensichtlich lediglich projektbezogen ausgesucht und nicht Bestandteil einer nachhaltigen Flächenausweisung und -bewirtschaftung zu Küstenschutzzwecken.

In den Abbildungen 20 bis 23 sind weitere Ansprüche an die Raumnutzung sowie Festlegungen aus Fachplanungen vor allem im ökologischen Bereich zusammengefasst.

In der Abbildung 20 wurden die Naturschutzgebiete, die geschützten Flächen des Nationalparks „Niedersächsisches Wattenmeer“ sowie die amtlich festgesetzten Wasserschutzgebiete visualisiert. Lediglich geringe Flächenanteile sind dem Naturschutz vorbehalten, es befinden sich jedoch einige große Wasserschutzgebiete im überflutungsgefährdeten Hinterlandbereich. Die Nationalparkflächen (Abb. 21) umfassen die Watt- und Wasserflächen, Salzwiesen, Strände und Dünen vor den Deichen der niedersächsischen Nordseeküste bis zu einer Linie seeseits der Ostfriesischen Inseln bzw. der Platen und Sandbänke an der Wesermündung. Die Gesamtfläche des Nationalparks von 277.709 Hektar ist in drei Schutzzonen unterteilt (Tab. 8). Der unmittelbar an den Hauptdeich grenzende Landbereich ist von solchen Schutzgebieten weitestgehend unberührt (BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS 2003A).

<b>Schutzzone</b>	<b>Fläche in Hektar</b>	<b>% der NLP-Fläche</b>
Ruhezone	168.626	60,7
Zwischenzone	107.378	38,7
Erholungszone	1.704	0,6

Tab. 8: Schutzzonen des Nationalparks „Niedersächsisches Wattenmeer“

- Überflutungsgefährdetes Gebiet (Gebiet der Deichverbände)
- Wasserschutzgebiet (verschiedene Zonen)
- Naturschutzgebiet
- Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“

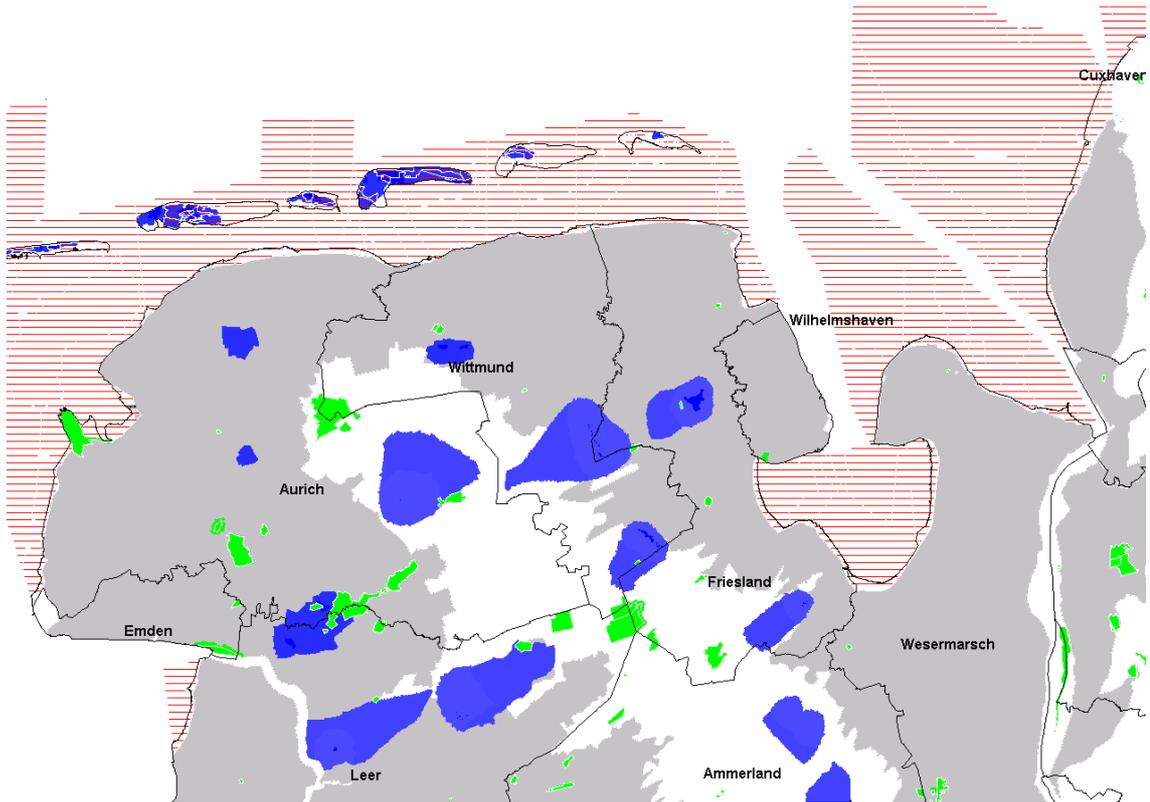


Abb. 20: Naturschutzgebiete, Wasserschutzgebiete, Nationalparkflächen (Maßstab ca. 1:750.000)

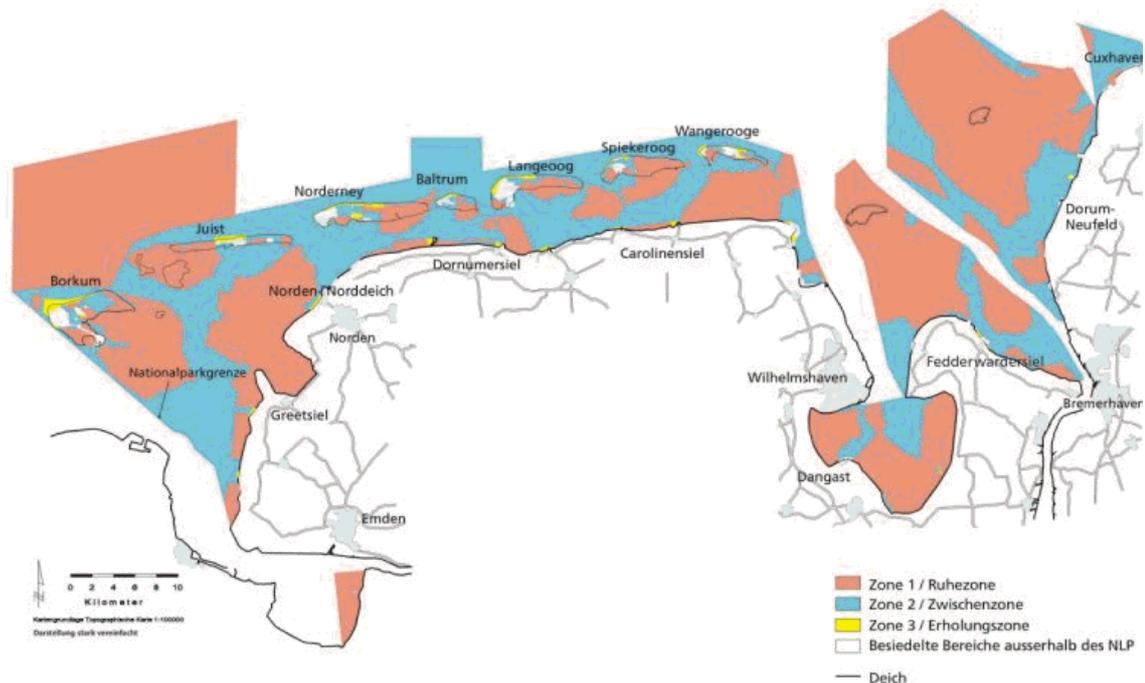


Abb. 21: Zonen des Nationalparks „Niedersächsisches Wattenmeer“ (BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS 2003A)

Abbildung 22 weist weitere Flächen aus, die nach ökologischen Gesichtspunkten geschützt bzw. schützenswert sind.

Als „FFH-Gebiete“ sind die besonderen Schutzgebiete nach Artikel 3 der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie streng geschützt. Dazu gehören Habitate sowie Tier- und Pflanzenarten von europaweitem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden sollen.

Als „EU-Vogelschutzgebiete“ werden die besonderen Schutzgebiete (BSG) nach Artikel 3 und 4 der EU-Vogelschutzrichtlinie bezeichnet. Ziel dieser Richtlinie ist, sämtliche wild lebenden Vogelarten, die in der Europäischen Gemeinschaft heimisch sind, in ihren natürlichen Verbreitungsgebieten und Lebensräumen zu erhalten.

Darüber hinaus sind wertvolle und schützenswerte Biotope (soweit bereits kartiert – Nordbereich von Ostfriesland und Friesland fehlt) dargestellt.

Insgesamt sind – regional unterschiedlich – einige Binnendeichsflächen unter strengen Schutz gestellt bzw. schutzwürdig. Nutzungen, welche die Schutzgebiete gefährden oder zerstören könnten, sind nach EU-Recht nur in Ausnahmefällen möglich.

- Überflutungsgefährdetes Gebiet (Gebiet der Deichverbände)
- EU-Vogelschutzgebiet
- FFH-Gebiet
- Biotop

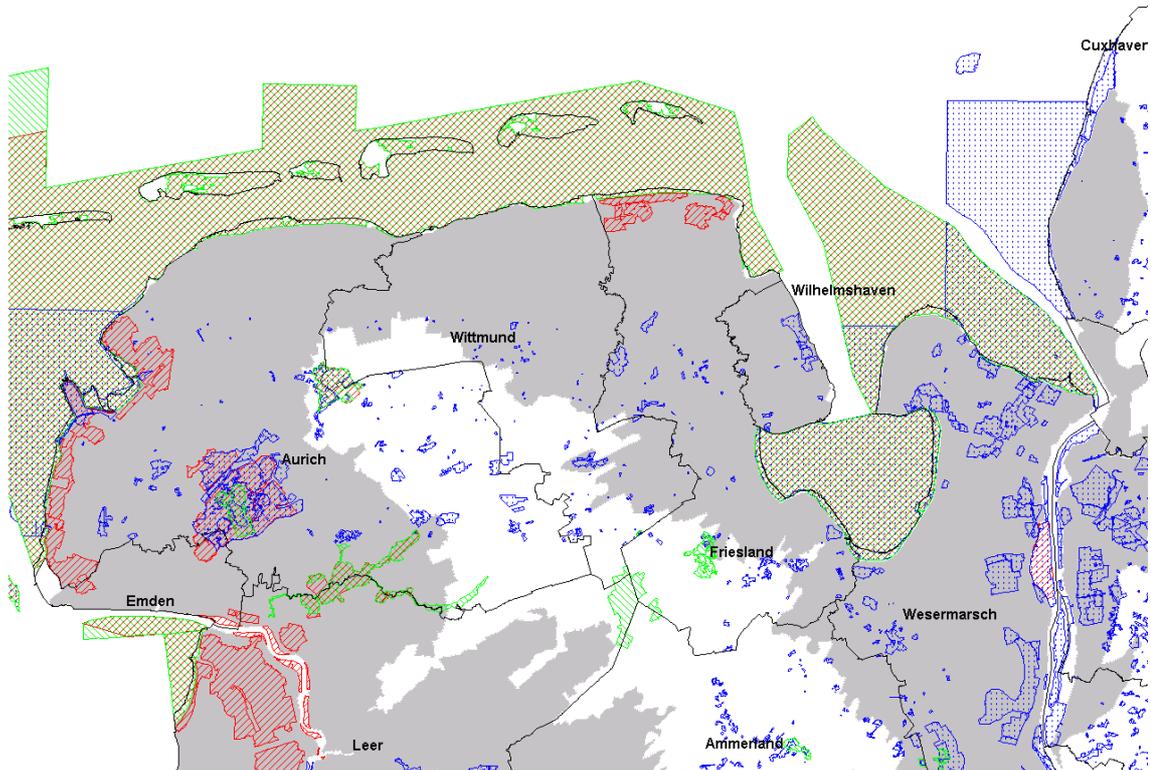


Abb. 22: FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete, Biotope (Maßstab ca. 1:750.000)

Abbildung 23 bildet darüber hinaus die Flächen des Grünlandschutzprogramms des Landes Niedersachsen sowie avifaunistisch wertvolle Gebiete für Brutvögel als auch für Rastvögel ab. Nahezu der komplette Pufferstreifen beiderseits der Hauptdeichlinie ist ein ökologisch wertvolles „Flächenband“ vor allem für Gastvögel. Die Feuchtgrünlandgebiete liegen getrennt davon eher im Binnenland.

- Überflutungsgefährdetes Gebiet (Gebiet der Deichverbände)
- Avifaunistisch wertvolle Bereiche für Gastvögel
- Avifaunistisch wertvolle Bereiche für Brutvögel
- Feuchtgrünlandflächen

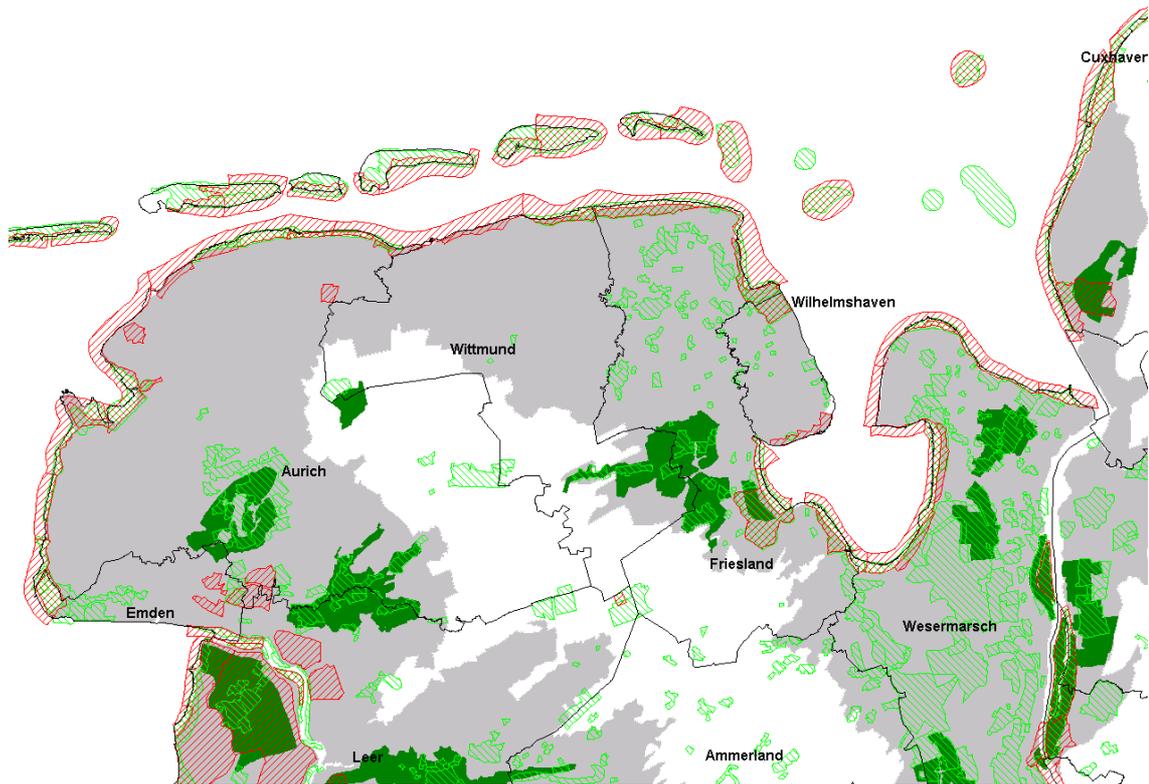


Abb. 23: Flächen des Grünlandschutzprogramms, avifaunistisch wertvolle Bereiche für Gast- und Brutvögel (Maßstab ca. 1:750.000)

Weitergehende und zukünftig wichtige Planungen ergeben sich aus der Verkehrsinfrastruktur: der Bau des Jade-Weser-Ports sowie die geplante Küstenautobahn A22 (Abbildung 24) sind für den Küstenraum bedeutsame Planungen mit weitreichenden Folgen.



Abb. 24: Projektierte Lage der Küstenautobahn A22 (aus: IHK STADE 2003)

#### 4.4 Zusammenfassende Darstellung der Nutzungsansprüche

Die räumlichen Strukturen im Küstenraum sind durch anthropogene Nutzung vielfältig verändert worden und ein Spiegelbild der Aktivitäten und Bedürfnisse der menschlichen Gesellschaft. Durch Planungen (allgemeine Raumplanung und sektorale Fachplanung) versuchen Politik und Verwaltung, die weitere Entwicklung zu steuern. Vor allem die Planungen zum Küstenschutz haben dabei elementaren Charakter, da sie erst das Leben und Wirtschaften im Küstenraum ermöglichen und sichern.

Die Zusammenfassung der räumlichen Strukturen ergibt folgendes Bild des niedersächsischen Küstenraumes:

- Der mit Abstand größte Teil der Flächen wird durch die Landwirtschaft genutzt, dabei dominiert die Grünlandnutzung.
- Gewerbe- und Industrieflächen sind eindeutig unterrepräsentiert und schwerpunktmäßig in den Hafenbereichen von Emden, Wilhelmshaven und Nordenham finden.
- Der Küstenraum weist eine relativ geringe Siedlungsdichte auf.
- Steigende Bevölkerungszahlen werden zur Bildung weiterer Siedlungsflächen führen.
- Die großen Flüsse und Bundeswasserstraßen Weser und Ems bringen die Tide tief ins Landesinnere bis nach Papenburg bzw. Bremen.

- Vor allem die in der 50 m-Verbotzone hinter dem Deich stehenden Gebäude erschweren landseitige Küstenschutzmaßnahmen. Dort, wo der Küstenschutz am notwendigsten ist, ist er auch am schwierigsten zu gewährleisten.
- Die Küstenschutzplanung wandelt sich langsam vom linearen zum flächenhaften Denken.
- Die Kleigewinnung für Deichverstärkungsmaßnahmen wird in Zukunft zu Problemen führen.
- Weitere Flussvertiefungen in Ems und Weser könnten die Deichsicherheit in den Ästuaren weiter gefährden.
- Schwerpunkte der Regionalplanung liegen im Landbereich vor allem auf den Bereichen Landwirtschaft sowie Tourismus und Erholung. Naturflächen sind weitestgehend außendeichs geplant.
- Im Untersuchungsgebiet gibt es zur Zeit nur zwei gültige Regionale Raumordnungsprogramme.
- Die Flächennutzungspläne der kreisfreien Städte sind für eine effektive Regionalplanung ungeeignet, da sie eher der Bauleitplanung dienen.
- Die Änderungen in der Ausrichtung der Küstengesellschaft spiegeln sich in den Regionalplänen unterschiedlichen Alters wider.
- Alle Raumordnungspläne machen nur pauschale Aussagen zum Küstenschutz, es werden keine Flächen planerisch bereitgestellt. Lediglich das ROKK macht Aussagen zur Bedeutung der Kleigewinnung.
- Die Außendeichsbereiche sind Bestandteile verschiedener Schutzgebiete (Nationalpark Wattenmeer, FFH-Gebiet, EU-Vogelschutzgebiet, ...).
- Auch binnendeichs sind einige Poldergebiete EU-Vogelschutzgebiet (Wangerland, Rheiderland, Krummhörn, Norderland). Darüber hinaus finden sich entlang der gesamten Küste wertvolle Gebiete für Gastvögel und Brutvögel.
- Durch die geplanten Großprojekte Jade-Weser-Port und Küstenautobahn A22 ergeben sich aufgrund von Flächenbedarf für den Bau sowie für Kompensations- und Ausgleichsflächen neue Flächenansprüche.
- Im Küstenraum gibt es sowohl konkurrierende Flächenansprüche (Landwirtschaft ↔ Tourismus ↔ Natur) als auch konkurrierende Planungsansätze (Nationalparkgesetz ↔ Niedersächsisches Deichgesetz ↔ EU-Richtlinien).

## 5. Auswertung von Planungsansätzen und Forschungsprojekten zum Küstenschutz

### 5.1 Küstenschutzplanung in den Nachbarländern und Nachbarstaaten

Aufgrund der Küstenlage stehen die Nachbarländer und -staaten Niedersachsens zum Teil vor gleichen Problemen auf dem Gebiet des Küstenschutzes. Als Nordseeanrainerstaaten sind die Bundesländer Bremen und Schleswig-Holstein sowie die Niederlande ähnlich wie Niedersachsen durch den prognostizierten Meeresspiegelanstieg einem erhöhten Gefährdungspotenzial ausgesetzt.

Die Küstenschutzplanungen der genannten Ländern sind im Folgenden kurz dargestellt:

#### Bremen

Das Bundesland Bremen wäre im Falle eines Meeresspiegelanstiegs von 1 m mit einem betroffenen Flächenanteil (bis +5 m NN) von 80 % und einem betroffenen Bevölkerungsanteil von 90 % das am stärksten gefährdete Nachbarland Niedersachsens (STERR, SIMMERING 1996). Die Hochwasserschutzsituation Bremens ist Ende 2002 aktuell untersucht worden (SENAT DES LANDES BREMEN 2002). Die besondere geografische Gestalt Bremens als Zwei-Städte-Staat ist auch im Hochwasserschutz prägend, denn zwischen Bremen und Bremerhaven herrschen deutliche Unterschiede bezüglich der Gefährdung und des Schutzes vor Hochwasser.

Bremerhaven ist in besonderem Maße durch Sturmfluthochwasser gefährdet und wird auf einer Länge von 15 km mit Hilfe von Küstenschutzbauwerken (Deichen, Sperrwerken und Kajenkonstruktionen) geschützt. Die Bemessungshöhen sind mit Niedersachsen abgestimmt und beruhen im wesentlichen auf den Erkenntnissen der Sturmflut von 1962 sowie den bis heute gesicherten Erkenntnissen über Veränderungen des Meeresspiegels bis zum Jahre 2100.

Im mittleren und südlichen Teil Bremerhavens übernehmen Deiche mit Kronenanlagen (Flutmauern, Spundwände) die Küstenschutzfunktionen, im nördlichen Überseehafengebiet sind die Kaimauern (z.T. erhöht durch Spundwände) die Küstenschutzeinrichtungen. Die Mündung des Flusses Geeste ist durch ein Sperrwerk im Sturmflutfall abdämmbar. Für die Unterhaltung der Küstenschutzlinie in Bremerhaven ist die BremenPorts GmbH zuständig, die wasserbehördlichen Aufgaben werden vom Hansestadt Bremischen Hafenamts ausgeübt. Die laufenden Kosten betragen zur Zeit etwa 1,2 Mio. €/Jahr, wobei sich Niedersachsen an den Betriebskosten für das Sperrwerk beteiligt. Die Kosten für Bau und Unterhalt der Küstenschutzeinrichtungen werden ausschließlich vom Land getragen, die Einwohner Bremerhavens haben bisher keine eigenen Beiträge zu entrichten.

Die enge Bebauung und die Hafeninfrastruktur verhindern eine landseitige Ausdehnung von Küstenschutzanlagen und lassen für Deicherweiterungen und -erhöhungen nur einen äußerst begrenzten Spielraum.

Die Stadt Bremen ist bis in Höhe des Weserwehres in Bremen-Hemelingen durch Sturmfluten gefährdet, im Gegensatz zu Bremerhaven aber auch gleichzeitig durch Binnenhochwassersituationen bedroht. Die Bemessungswasserstände in der Stadt Bremen beruhen auf Modellrechnungen von 1959, die auf das Jahr 2100 und einen erhöhten Oberwasserabfluss hochgerechnet wurden.

Im Bereich der Stadt Bremen sind entlang der Weser auf einer Länge von ca. 68 km Hochwasserschutzbauwerke errichtet worden. Die Nebenflüsse Lesum und Ochtum sind durch Sperrwerke geschützt, hier sind weitere 87 km Deiche vorhanden. Für den Sturmflutfall besitzt Bremen einige Hochwasseraufnahmeräume. In Bremen werden Betrieb und Unterhaltung der Hochwasserschutzanlagen von zwei Deichverbänden übernommen. Die jährlichen Ausgaben im stadtbremischen Bereich belaufen sich auf etwa 2,3 Mio. €, zuständige Aufsichtsbehörde ist der Senator für Bau und Umwelt (SENAT DES LANDES BREMEN 2002).

Als Ziele für den zukünftigen Hochwasserschutz im Lande Bremen werden genannt:

- Ausbau und Sicherung der Zusammenarbeit mit BremenPorts und den Deichverbänden
- keine weitere Minimierung der Hochwasseraufnahmeräume
- enge Abstimmung mit Niedersachsen und gemeinsame Planung in der Unterweserregion
- verschärfte Anwendung der planerischen Instrumente zur Ausweisung von Überschwemmungsgebieten
- Folgeabschätzung bei Hochwasserlagen mit Hilfe von Geo-Informationen.

#### Schleswig-Holstein

Ca. 25 % der Bevölkerung sowie der Fläche bis NN +5 m wären in Schleswig-Holstein von einem Meeresspiegelanstieg von 1 m an Nordsee und Ostsee betroffen.

Im Jahre 2001 trat ein neuer Generalplan Küstenschutz für Schleswig-Holstein in Kraft (MLR, S-H 2001). In dem Generalplan werden die folgenden Grundsätze deutlich herausgestellt:

- Küstenschutz hat wegen seiner elementaren, lebensschützenden Funktion einen hohen Stellenwert und Vorrang vor allen anderen Interessen, auch vor den des Naturschutzes.
- Angesichts knapper Mittel müssen Prioritäten auf Grundlage von Risikobewertungen festgelegt werden.
- Eine Abstimmung mit den Zielen von Naturschutz, Tourismus, Bauleitplanung und anderen möglichen Nutzungsformen ist nötig.

Aufgrund der Neuausrichtung des Generalplans Küstenschutz wird zunächst das Leitbild des Küstenschutzes in Schleswig-Holstein in Form einer Präambel vorgestellt: „Geschützt vor lebensdrohenden Überflutungen durch Sturmfluten und vor den zerstörenden Einwirkungen des Meeres leben, arbeiten, wirtschaften und erholen sich die Menschen heute und zukünftig in den Küstengebieten von Schleswig-Holstein.“ Da aber die gesellschaftlichen Wertvorstellungen, naturräumliche sowie finanzielle Vorgaben und andere Leitbilder aus Naturschutz, Tourismus

usw. überlagernd einwirken, werden darauf aufbauend konkrete Entwicklungsziele, die sog. 10 Gebote, entwickelt. Entscheidende Parameter darin sind:

- Der Schutz von Menschen und ihren Wohnungen hat oberste Priorität, der Schutz von Landflächen und Sachwerten eine sehr hohe Bedeutung.
- Aufgabe oder Rückverlegung von Deichen sind nur in Ausnahmefällen möglich.
- Deichnahe Vorländer haben in erster Linie dem Küstenschutz zu dienen.
- Die weitere klimatische Entwicklung und ihre Folgen werden beobachtet und laufend in die Planungen integriert.
- Natur und Landschaft werden geschont und alle Maßnahmen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung durchgeführt.

Daraus ergeben sich Handlungsziele für den Küstenschutz, die in ihrer Ausprägung zum Teil deutlich dynamischer und flexibler geworden sind. Charakteristische Merkmale sind:

- eine flexible Festlegung des Deichbesticks
- Überprüfung des Sicherheitsstatus der Deiche alle 10 bis 15 Jahre nach aktuellen Erkenntnissen und darauf aufbauend Definition einer Prioritätenliste für Deichverstärkungen mit Erhöhung des Zuschlags für den Meeresspiegelanstieg auf 0,5 m/Jahrhundert
- Betonung der Bedeutung einer 2. Deichlinie
- Einführung einer integrierten Küstenschutzmanagements mit den Merkmalen
  - Küstenschutz als räumliche, integrative Planungsaufgabe
  - Integration anderer Ansprüche an den Küstenraum
  - Stärkung von partizipatorischen Planungen
  - Aufnahme der Unsicherheiten des Klimawandels in die Küstenschutzplanungen
  - Prioritätenfestlegung und Überprüfung von Küstenschutzplanungen mit Instrumenten des Risikomanagements.

Insgesamt ist im Generalplan Küstenschutz Schleswig-Holstein ein deutlicher Paradigmenwechsel zu erkennen: weg von einer starren Festlegung und Aufzählung von Küstenschutzparametern und notwendigen Schutzmaßnahmen hin zu flexiblen und dynamischen Aussagen zum Küstenschutz unter Berücksichtigung von klimatischen Veränderungen, anderen Nutzungsansprüchen an den Küstenraum, verstärkter Bürgerbeteiligung und Prioritätenfestlegung nach Risikogesichtspunkten (HOFSTEDE, PROBST 2002).

### Niederlande

Die Küstenlinie der Niederlande ist ca. 350 km lang. Ein Viertel des Landes hat eine Höhenlage unterhalb des Meeresspiegels und ohne Hochwasserschutz würden zwei Drittel des Landes bei Sturmfluten oder hohen Wasserständen in den Flüssen überflutet werden. Diese hohe Vulnerabilität der Niederlande schlägt sich in der Einstufung nach der „IPCC-Common Methodology“

nieder: danach ist die Vulnerabilität der Niederlande ohne weitergehende Schutzmaßnahmen als hoch bis kritisch einzustufen (STERR, SIMMERING 1996).

Die Zuständigkeiten im Küstenschutz verteilen sich auf das zuständige Ministerium für Verkehr, Wasserwirtschaft und Öffentliche Arbeiten, die Provinzen und die Deichverbände. Im Hochwasserschutzgesetz aus dem Jahre 1996 sind die folgenden, konkreten Festlegungen enthalten (JORISSEN 2000):

- Die Küstenlinie des Jahres 1990 ist zu verteidigen und zu unterhalten.
- Je nach Besiedlungsdichte und Risikopotenzial werden Zonen mit verschiedenen Sicherheitsstandards und Eintrittswahrscheinlichkeiten von 1:1.250 bis zu 1:10.000 (d.h. einmal in 1.250 bzw. 10.000 Jahren) festgelegt. Alle fünf Jahre werden diese Festlegungen überprüft und fortgeschrieben.
- Da in den meisten Fällen die Überströmung von Deichen zu deren Bruch führt, werden Designkriterien für die Belastungen des Deiches bei Überlauf definiert.
- Die Deichsicherheit wird alle fünf Jahre überprüft und klassifiziert. Da die Deichsicherheit von nationaler Bedeutung ist, melden die Provinzen die Ergebnisse an die Regierung, welche daraus einen nationalen Bericht erstellt und dem Parlament vorgelegt.

Politik und Verwaltung haben sich in den Niederlanden schon recht frühzeitig mit den möglichen Auswirkungen des Klimawandels beschäftigt: ein Anstieg des Meeresspiegels sowie verstärkte Niederschläge vor allem im Winterhalbjahr werden als Folgen des Klimawandels erwartet. Da die weitere Erhöhung und Erweiterung der Deiche auf der bestehenden Linie in Zukunft an technische und räumliche Grenzen stoßen wird, ist es erklärtes Ziel der Politik, dem Wasser in Zukunft wieder mehr Raum zu geben. Obwohl dieser Wandel in der grundsätzlichen, politischen Ausrichtung in Fachkreisen allgemeinen Zuspruch fand, ist die Umsetzung ein langwieriger Prozess. Alte Denkstrukturen sind aufzubrechen, die z.B. bei akuten Hochwassersituationen wieder erneute Deicherhöhungen als Problemlösungen vorsehen (NWP 2002).

Steigender Meeresspiegel, erhöhte Niederschlagsmengen und sinkender Boden werden in Zukunft die Überflutungsgefahr in den Niederlanden erhöhen. Dabei bedingen die erhöhte Bevölkerungsdichte und Leistungsfähigkeit der Wirtschaft ein zunehmendes Schadenspotenzial und damit auch Sicherheitsrisiko. In der Stellungnahme der niederländischen Regierung zur Wasserpolitik im 21. Jahrhundert (VENW 2000) werden die zukünftigen Ziele der Wasserpolitik und damit auch des Küstenschutzes dargelegt:

- Für das Wasser muss Raum geschaffen werden. Flächen, die auf lange Sicht für den Schutz vor Überschwemmungen notwendig sind, müssen bereits heute zu diesem Zweck reserviert werden.
- Notwendig ist eine geeignete Mischung aus technischen und raumordnenden Maßnahmen, wobei letzteren Vorrang eingeräumt wird. Das Thema „Wasser“ soll zukünftig eine führende

Rolle in der Raumplanung erhalten, neue Entscheidungen zu Flächennutzungen dürfen die Problematik nicht verschärfen („Wasserprüfung“). Steuerung und Förderung einer angepassten Flächennutzung (Natur und Erholung) in diesen Gebieten sowie eine mehrfache Raumnutzung werden angestrebt.

- Die Wasserschutzbauten an der Küste erfüllen zur Zeit die Sicherheitsnormen. Für jeden Deichring ist die Überflutungsgefahr abzuschätzen, Schwachstellen sind aufzudecken. Investitionen in Ausbaumaßnahmen sind einer Kosten-Nutzen-Analyse zu unterziehen.
- Bürgersensibilisierung und -beteiligung sowie regionale Planungsarbeit sollen verstärkt eingeführt werden.
- Obwohl Sicherheit an erster Stelle steht, kann der Staat keine Garantien geben, da wasserbedingte Probleme nicht hundertprozentig vermieden werden können.
- Die Lasten müssen gleichmäßig verteilt werden, die nachteiligen Effekte der räumlichen Beanspruchung dürfen nicht auf die zufälligen Grundstückseigentümer abgewälzt werden.

Der Schwerpunkt der zukünftigen niederländischen Wasserpolitik, dem Wasser durch eine vorausschauende Raumplanung wieder mehr Raum zu geben, wird im Fünften Bericht zur Raumordnung (VROM 2001) konkretisiert. Der Beitrag, den die Raumordnung zur Lösung der Wasserprobleme leisten kann, liegt in der konsequenten Freihaltung und Reservierung von Räumen. Dazu zählt unter anderem die Erweiterung der Mahlbuseengebiete und Wasserspeichergebiete und deren Einbindung in ein Konzept der mehrfachen Raumnutzung. Funktionskombinationen zwischen Wasserspeicherung und Naturlandschaft, Landwirtschaft, oberflächennaher Rohstoffgewinnung, Sport, Erholung und Transport wären mögliche räumliche Lösungen.

Speziell an der Küste wird Raum für Küstenschutzmaßnahmen Richtung Land und Richtung Meer benötigt. Dazu zählen Flächen für die dauerhafte Speicherung von Wasser, für kontrollierte Überflutungen in bestimmten Notsituationen und für zukünftige Sicherungs- und Ausbaumaßnahmen an den Küstenschutzanlagen.

Die Erweiterung von Städten und Dörfern in Richtung Küste ist bei einer Erhöhung des Überflutungsrisikos nicht zulässig (Festlegung der sogenannten roten Kontur). Bei vorhandenen Bebauungen in solchen Gebieten übt der Staat Kontrolle bei Neubau, Erweiterung oder Funktionsänderung aus (VROM 2001).

## **5.2 Laufende und abgeschlossene Forschungsprojekte**

Im Jahre 1991 begann mit der Initiierung des Forschungsverbundes „Klimaänderung und Küste“ sowie der Errichtung eines zugehörigen Wissenschaftlichen Sekretariats an der Universität Oldenburg die wissenschaftliche und gesellschaftliche Erforschung der Auswirkungen des Kli-

mawandels und seiner Folgen auf den Küstenraum (EBENHÖH, STERR, SIMMERING 1997A). Auslösend dafür waren die begonnenen Aktivitäten des IPCC mit ersten Ergebnissen, welche auf verstärkten Meeresspiegelanstieg sowie eine steigende Häufigkeit von Extremereignissen in der Zukunft und in diesem Zusammenhang auf die wachsende Gefährdungsanfälligkeit der Küstenzonen hinwiesen.

Das Wissenschaftliche Sekretariat, welches von 1994 bis 1997 die Arbeit unter dem Projektnamen AFFORD (Abteilung für Forschungs- und Datenintegration) weiterführte, hatte als primäre Aufgabe die Forschungscoordination und -integration mit den Zielen

- Ausrichtung auf integrierte und multidisziplinäre statt sektoraler Forschung
- anwendungsorientierte, öffentlichkeitswirksame und politikfreundliche Ergebnisse.

Zusätzlich wurde eine Studie „Potenzielle Gefährdung und Vulnerabilität der deutschen Nord- und Ostseeküste bei fortschreitendem Klimawandel“ bearbeitet (EBENHÖH, STERR, SIMMERING 1997; selektierte Ergebnisse für Niedersachsen im Kapitel 3.2). Hier wurde

- erstmalig eine Inventarisierung des Küstenraumes bezüglich Naturraum, Nutzung, Gefährdung, Administration und sozioökonomischer Struktur vorgenommen
- Analysen und Modellierung von Prozessen (natürlich und gesellschaftlich) im Küstenraum durchgeführt
- die Entwicklung von Handlungsoptionen in Form von Szenarien und Simulationen vorbereitet
- die Beratung von Entscheidungsträgern durch Kosten-Nutzen-Analysen und Bereitstellung von Planungsinstrumenten ermöglicht.

Damit hat AFFORD wesentliche Grundlagen für weitergehende Forschungen im Forschungsbe- reich „Klimaänderung und Küste“ geschaffen.

Das Projekt KLIMU (Klimaänderung und Unterweserregion) ist ein Forschungsprojekt im o.g. Forschungsverbund „Klimaänderung und Küste“. Von 1997 bis 2000 wurden die möglichen Auswirkungen der Klimaänderungen für das Weserästuar unter Betrachtung spezieller Klimapa- rameter als Worst-Case-Szenario untersucht (KLIMU 2003). Mit dem Zieljahr 2050 wurden die Folgen für den Natur-, Lebens- und Wirtschaftsraum Unterweser und daraus folgende Conse- quenzen für das menschliche Leben und Handeln ermittelt. Mögliche gesellschaftliche Konflikte wurden ebenso betrachtet wie verschiedene Reaktionsvarianten und deren Konsequenzen. Die Ergebnisse von KLIMU sind unter anderem (SCHIRMER, SCHUCHARDT 2003):

- steigende Überflutungswahrscheinlichkeit und daraus resultierender konkreter Handlungs- bedarf
- leichte Verbesserungen der ökonomischen Situation in den Bereichen Schifffahrt und Landwirtschaft
- kaum Beeinträchtigungen der ökologischen Funktionen.

Als Reaktionsvarianten im Küstenschutz kämen demnach Deicherhöhungen, Anlage von Sturmflutentlastungspoldern und Bau eines Sperrwerks in der Wesermündung in Betracht. Die Kosten der drei potenziellen Varianten unterscheiden sich erheblich: den prognostizierten Kosten von 36 – 48 Mio. € für Deicherhöhungen (je nach akzeptiertem Risiko) würden ca. 300 Mio. € für die Polderlösung und ca. 255 – 383 Mio. € für das Sturmflutsperrwerk gegenüberstehen. Dabei wäre keine der Lösungen ohne Probleme zu realisieren:

- bei Deicherhöhung: Platz- und Kleibedarf, Standsicherheit, Bauzeit, Ökologie
- bei Bau von Sturmflutentlastungspoldern: Ökologie, hoher Flächenbedarf, große Baumaßnahmen, Eingriff in Eigentumsrechte, Probleme bei Kettentiden
- bei Bau eines Sperrwerks in der Wesermündung: Eingriff in Ökologie und Hydrodynamik, hohe Unterhaltungskosten, Flächenbedarf.

Zudem scheint die Akzeptanz und die Einsicht in die Notwendigkeit solcher Maßnahmen nicht sehr hoch zu sein (KÖNIG, SCHUCHARDT, VON LIEBERMANN 2000).

Die Erkenntnisse von KLIMU zum Küstenschutz und dem steigenden Überflutungsrisiko im Weserästuar als Konsequenz aus der prognostizierten Klimaänderung führten zur Initiierung des Folgeprojektes KRIM (Klimawandel und präventives Risiko- und Küstenschutzmanagement an der deutschen Nordseeküste) mit der zentralen Frage (KRIM 2003):

Welche Anforderungen stellen ein beschleunigter Meeresspiegelanstieg und verstärkte Extremereignisse an den in ein integriertes Küstenzonenmanagement einzubindenden, zukünftigen Küstenschutz und welche gesellschaftlichen Interpretationsmuster und Entscheidungsvorgänge beeinflussen diesen Prozess?

Untersuchungsgegenstand ist das Relationsgeflecht „Küstenschutz- und Risikomanagement“. In den Analysefeldern „Gesellschaft und Kommunikation“, „Instrumente/Küstenschutz“ und „Integrative Analyse“ werden in sieben Teilprojekten wesentliche Fragestellungen aus Natur und Gesellschaft bearbeitet:

- Auswirkungen des Klimawandels auf Hydrodynamik und Morphologie
- Küstenökologische Aspekte
- regionalökonomische Risiko- und Reaktionsanalyse
- Klimawandel, Öffentlichkeit und Risikowahrnehmung
- politisch-administratives System
- Klimaänderung und Küstenschutz
- integrative Analyse.

Mit MERK wurde in Schleswig-Holstein ein Instrumentarium zur Ermittlung von Sturmflutschadenspotenzialen entwickelt. MERK steht für „Mikroskalige Evaluation der Risiken in überflu-

tungsgefährdeten Küstenniederungen“ und hatte eine Projektlaufzeit von April 2000 bis Dezember 2002 (FTZ WESTKÜSTE 2003).

Aufbauend auf einem Konzept zu „Naturgefahren und Risikobetrachtung“ waren die Segmente Risikoanalyse, Risikobewertung und Risikomanagement Bestandteil der Untersuchungen.

Der Fokus lag auf der Risikoanalyse. Dafür wird zunächst auf Basis der natürlichen Rahmenbedingungen unter Nutzung von Szenarien eine Gefährdungsanalyse aus Deichversagens- und Überflutungswahrscheinlichkeit erstellt. Daraufhin werden die sozioökonomischen Parameter einer Vulnerabilitätsanalyse unterzogen. Mit der Vulnerabilitätsanalyse werden erst die Werte und darauf aufbauend das Schadenspotenzial ermittelt, um dann mit Hilfe verschiedener Szenarien potenzielle Schäden zu evaluieren. Die Kombination aus Gefährdungsanalyse und Vulnerabilitätsanalyse ergibt das spezifische Risiko für definierte Untersuchungsgebiete.

Diese Erkenntnisse zum spezifischen Risiko fließen in eine Risikobewertung ein. Unter Beteiligung lokaler Akteure werden Aussagen zu Risikoablehnung und/oder -akzeptanz formuliert und münden dann in Grundlagen und Empfehlungen für das Risikomanagement mit konkreten Maßnahmen.

Mit MERK wurden standardisierbare Instrumentarien geschaffen, die eine Übertragbarkeit auf andere Gebiete ermöglichen. Somit können die Aufwendungen an Kosten und Zeit für die Ermittlung von Sturmflutrisiken minimiert werden und das standardisierte Verfahren eröffnet die Möglichkeit vergleichbarer Untersuchungen für den gesamten Küstenraum.

Unter Federführung von Schleswig-Holstein wurde ein internationales Projekt zum Küstenschutz im Jahre 2002 begonnen. COMRISK (Common Strategies to Reduce the Risk of Storm Floods in Coastal Lowlands) hat deutsche, belgische, niederländische, dänische und britische Partner und läuft von Juli 2002 bis Juni 2005 (COMRISK 2003).

Ziel von COMRISK ist eine Verbesserung des Risikomanagements im Küstenschutz an der Nordseeküste und die Entwicklung innovativer Strategien zur Minimierung des Überflutungsrisikos mithilfe von

- Austausch von Erfahrungen und Know-how
- Bewertung und Weiterentwicklung von unterschiedlichen Strategien des Risikomanagements
- transnationaler Zusammenarbeit
- Implementierung von Strategien des Integrierten Küstenzonenmanagements (IKZM)
- Durchführung lokaler Fallstudien in den teilnehmenden Ländern mit verschiedenen thematischen und räumlichen Schwerpunkten.

## 6. Küstenschutzplanung für die Zukunft – Optionen sowie Problem- und Konfliktbereiche

Aktuelle Probleme im Küstenschutz haben ihre Ursache in Konflikten um den zur Verfügung stehenden Raum, in dem verschiedene Nutzungen um die selben Flächen konkurrieren. Diese Flächen befinden sich direkt vor bzw. hinter der aktuellen Hauptdeichlinie und sind neben dem Küstenschutz vor allem für die Landwirtschaft, den Tourismus und für den Naturschutz von großem Interesse. Verschärft wird diese Situation in Zukunft durch weitergehende Flächenanforderungen durch den Küstenschutz, welche aus dem erwarteten Meeresspiegelanstieg und den notwendig werdenden Anpassungen der Schutzsysteme resultieren.

### 6.1 Mögliche Strategien und Optionen des zukünftigen Küstenschutzes

Es lassen sich die vier folgenden, grundsätzlichen Strategien des Küstenschutzes unterscheiden:

- Vordringen
- Verteidigung
- Anpassung
- Rückzug.

Das *Vordringen*, das heißt die Verlagerung der Hauptdeichlinie nach vorne in Richtung Meer, ist nicht mehr zeitgemäß. War es in den vergangenen Jahren und Jahrhunderten noch die scheinbar einzig logische Strategie, so scheitert sie heutzutage vor allem an ökologischen Gesichtspunkten. Die dem Deich vorgelagerten Flächen von Watt und Salzwiesen sind aus Sicht des Naturschutzes zu wertvoll, um sie dem Deichbau zu opfern. Aus diesem Grunde sind großflächige Eindeichungen, wie sie bis ca. 1950 üblich waren, nicht mehr Gegenstand von Planungen. Selbst Verlagerungen der Deichbasis aufgrund von Deichverbreiterungen in Zusammenhang mit Deicherhöhungen sind nur noch in Ausnahmefällen seeseitig zulässig (Nummer 2 der 10 Grundsätze für einen effektiven Küstenschutz der Niedersächsischen Landesregierung, BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS 1997).

Die *Verteidigung* der bestehenden Hauptdeichlinie kann als die aktuelle Küstenschutzstrategie Niedersachsens bezeichnet werden. Alle zur Zeit geplanten Küstenschutzmaßnahmen dienen dem Erhalt der festgelegten Sicherheitsstandards im Küstenraum auf der vorhandenen Deichlinie.

Als *Anpassung* ist die Veränderung der Küstenschutzmaßnahmen und/oder der Nutzungen im Küstenraum unter Betrachtung der jeweiligen Rahmenbedingungen zu verstehen. Unter grund-

sätzlicher Beibehaltung der aktuellen Küstenlinie werden technische und planerische Veränderungen vorgenommen, um den Küstenschutz dem sich ändernden Umfeld anzupassen.

*Rückzug* als Küstenschutzoption ist diejenige Option, die vermutlich am wenigsten die Zustimmung der regionalen Bevölkerung finden wird. Unter Aufgabe der aktuellen Deichlinie werden Flächen der natürlichen Dynamik des Wattenmeeres zurückgegeben und damit einer weiteren (land-) wirtschaftlichen Nutzung entzogen. Hier tritt neben einer qualitativen eine quantitative Änderung im Küstenschutz.

Vor allem die Strategie der Anpassung dürfte geeignet sein, die aktuelle Verteidigungsstrategie zu ergänzen und langfristig eventuell abzulösen. Neben technischen Lösungen sind es vor allem planerische Maßnahmen, die ein Umsteuern in der aktuellen Küstenschutzstrategie initiieren und begleiten könnten. Alle zukünftigen Planungen im Küstenschutz sollten dabei die folgenden Grundsätze berücksichtigen:

- Faktor Mensch. Ohne Küstenschutzmaßnahmen ist menschliches Leben, Wirtschaften und Handeln im Küstengebiet nicht möglich. Küstenschutz gehört somit zur elementaren Daseinsvorsorge, um menschliche Aktivitäten im überflutungsgefährdeten Bereich auch in Zukunft zu gewährleisten (HOFSTEDE, PROBST 2002).
- Küstenschutz benötigt Raum, um Raum zu schützen. Es müssen also Schutzflächen bereitgestellt werden, um andere Flächen vor Überflutungen zu schützen. Küstenschutz ist damit ein räumliches Problem und notwendiger Inhalt der Raumplanung.
- Ökologie, Ökonomie und Sicherheitsaspekte sind zu berücksichtigen. Sie müssen sich nicht ausschließen, sondern sind am zweckmäßigsten gemeinsam zu betrachten.
- Alle Planungen sind unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit durchzuführen.

Der angesprochene Sicherheitsaspekt wird in Zukunft eine wichtige Rolle bei der Planung von Küstenschutzmaßnahmen spielen. Nach dem geltenden Generalplan für Niedersachsen wird für alle Gebiete ein einheitlicher Schutzstatus angestrebt. Dieser Schutzstatus ist bislang unabhängig von der Nutzung der geschützten Flächen (Ackerland oder Industriegebiet), von den geschützten Werten (Wohngebäude, Lagerhallen, etc.) und von der Anzahl der im Schutz der Deiche und der anderen Schutzanlagen lebenden Personen. Das heißt konkret, dass die Deiche im Stadtgebiet von Nordenham den selben Schutzstatus gewährleisten müssen wie die Deiche in den ländlichen Gebieten mit landwirtschaftlich genutzten Polderflächen.

In den Nachbarländern Schleswig-Holstein und den Niederlanden ist diese Sichtweise als nicht mehr zeitgemäß erkannt worden. Risikobetrachtung ist als neuer Bestandteil in die Küstenschutzplanungen aufgenommen worden: In Schleswig-Holstein zur Prioritätensteuerung und in den Niederlanden zur Festlegung von Sicherheitsstandards und Überflutungswahrscheinlichkeiten für definierte Gebiete.

Da das „Risiko im Küstenschutz als das Produkt aus Versagenswahrscheinlichkeit der Küstenschutzanlagen und dem Schadenspotenzial“ (MLR S-H 2001) angesehen wird, ist für die Vulne-

rabilität sowohl der Sicherheitsstandard der Deiche und der anderen Schutzanlagen als auch die geschützten Werte (Menschenleben, Flächen, Gebäude, Infrastruktur, Betriebe, andere Sachwerte) entscheidend. Damit existieren zwei verschiedene Wege, die zur Abschätzung, Bewertung und ggf. Verringerung des Risikos zusammengeführt werden müssen.

Auf der einen Seite ist das Schadenspotenzial ein Parameter der spezifischen Risikodefinition. Mit MERK (FTZ WESTKÜSTE 2003) wurden Instrumente entwickelt, die eine kostengünstige und vergleichbare Beurteilung des Schadenspotenzials für verschiedene Überflutungsszenarien erlaubt. Bemerkenswert ist, dass selbst in ländlichen Gemeinden wie der Gemeinde Butjadingen (Landkreis Wesermarsch) der Anteil von Wohnungen, Handel und Dienstleistungen am Schadenspotenzial ca. 60 % beträgt, während der Anteil der Landwirtschaft bei ca. 28 % liegt (VON LIEBERMANN 1999).

Auf der anderen Seite ist die Versagenswahrscheinlichkeit der Küstenschutzanlagen von entscheidender Bedeutung für das spezifische Risiko. Trotz des Strebens nach einem gleichem Sicherheitsstandard weisen die Deiche noch Unterschiede auf: Im Bereich der Ortschaft Hilgenriedersiel (Landkreis Aurich) wurden zum Beispiel auf einer Länge von 10 km für die Wiederkehrintervalle eines kritischen Wellenüberlaufs Werte zwischen 400 und mehr als 10.000 Jahren berechnet (MAI, ZIMMERMANN 1998), obwohl die Deiche ihre Sollhöhe haben (BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS 1997). Ein Teil der Differenzen ist durch Rechenunsicherheiten begründet, dennoch sind die Unterschiede im vorhandenen Sicherheitsstandard eindeutig.

In den Niederlanden wurden für definierte Deichabschnitte verschiedene, gestufte Sicherheitsnormen (Eintrittswahrscheinlichkeit des Bemessungswasserstandes) eingeführt. Sie schwanken zwischen 1:1250 für dünnbesiedelte Gebiete und 1:10.000 für Gebiete mit einem hohen Schadenspotenzial (BOUWMEESTER 1993).

Insgesamt ist das Risikomanagement ein Mittel, um aktuelle und zukünftige Risikopotenziale zu ermitteln und notwendige Handlungsschwerpunkte für Risikominimierungen zu definieren. Dies kann durch technische Maßnahmen (Erhöhung des Schutzstandards z.B. durch Deicherhöhungen) und durch Maßnahmen zur Verringerung des Schadenspotenzials erfolgen. Die Zumutbarkeit des Risikos ist zu klären und Maßnahmen zur Risikovermittlung und Risikovorsorge (z.B. über Einordnung von Gebieten in Gefahrenklassen) sind einzuleiten. Die Risikoverschärfung durch den prognostizierten Klimawandel ist dabei zu berücksichtigen. Von Bedeutung sind dabei die unterschiedlichen Zeitschienen im Küstenschutz: während sich die Bemessungsgrundlagen für das Deichbestick, die regionalen Rahmenbedingungen und die Sicherheitsanforderungen etwa in einem 5-Jahres-Zyklus überprüft werden sollten, sind die sozioökonomischen Entwicklungen sowie die Bewertung und Akzeptanz eines Risikos eher langfristiger Natur (JORISSEN 2000).

Vor allem im Bereich der Minimierung des Schadenspotenzials stehen einige Möglichkeiten zur Verfügung. Dabei ist die Betrachtung der entsprechenden Planungen im Hochwasserschutz für das Binnenland von großem Interesse.

Spätestens seit dem Elbehochwasser 2002 werden neue Überlegungen zu einem effektiven Hochwasserschutz entlang der Flussläufe angestellt. Aus einem 5-Punkte-Plan der Bundesregierung zum vorbeugenden Hochwasserschutz vom 15.09.2002 wurde der Entwurf eines entsprechenden Gesetzes entwickelt (BMU 2003). Auch das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung hat zum vorbeugenden Hochwasserschutz ein Positionspapier veröffentlicht (BBR 2002) und die Ministerkonferenz für Raumordnung hat in einer Entschließung Handlungsempfehlungen zum vorbeugenden Hochwasserschutz herausgegeben (MRKO 2000). Darin werden die folgenden Ziele und Grundsätze definiert:

- Überschwemmungsgebiete sind freizuhalten, auch hinter Deichen. Die Gebiete sollen festgesetzt und in Raumordnungs- und Bauleitpläne übernommen werden. Damit soll unter anderem die Siedlungsentwicklung stärker gesteuert werden, auch über den Rückbau gefährdeter Objekte und Siedlungsbereiche wird nachgedacht.
- Hochwasserschutz muss ganzheitlich, solidarisch und nachhaltig geplant werden. Dazu gehört unter anderem die Verbindung von Naturschutz und Hochwasserschutz und die Bereitstellung von mehr Raum als bisher für Hochwasserschutzmaßnahmen.
- Es ist notwendig, die Grenzen des möglichen Hochwasserschutzes zu erkennen. Das Restrisiko muss vermittelt werden, die Eigenvorsorge ist zu stärken, das Schadenspotenzial ist zu minimieren.
- Der Ausbau von Bundeswasserstraßen hat hochwasserneutral zu erfolgen.
- Hochwassermanagement ist vor allem Flächenmanagement.

Vor allem die Raumordnung kann steuernd und regulierend als Instrument im Flächenmanagement eingesetzt werden. Im Rahmen der Risikovorsorge können über planerische Festlegungen Maßnahmen zur Vorbeugung, Freihaltung, Vermeidung und Unterlassung festgesetzt werden, die einer Risikoverschärfung entgegenwirken. Dies kann geschehen durch (MRKO 2000):

- Festlegung und Sicherung von Freiräumen.
- Einschränkung der Ackernutzung und Förderung der Grünlandnutzung in Überschwemmungsgebieten. Wirtschaftliche Nachteile könnten durch Förderprogramme der EU ausgeglichen werden.
- Über das raumplanerische Instrument Vorranggebiet/Vorsorgegebiet sind entsprechende Gebiete zu reservieren. Dabei gibt die Landesplanung die Rahmenvorgaben mit Ordnungsfunktion für die nachfolgende Planungsebene, die Regionalpläne (z.B. RROP) haben dann diese Vorgaben zu konkretisieren..
- Ein wasserwirtschaftliches Prüfverfahren für Pläne und Programme im Sinne einer strategischen Umweltverträglichkeitsprüfung würde Fehlplanungen frühzeitig aufdecken.

In Raumordnungsprogrammen ist die Festlegung von Vorranggebieten ein restriktives Instrument, welches aber planerische Freiheiten im Gegensatz zu den Überschwemmungsgebieten nach den Wassergesetzen bietet. Die raumordnerische Festlegung ist nicht parzellenscharf,

nicht nur auf ein Gewässer bezogen, aber auch nicht allgemein rechtsverbindlich, sondern ausschließlich behördenintern verbindlich (MRKO 2000). Sie schafft die planerischen Voraussetzungen und den räumlichen Rahmen für die nachfolgende stufenweise Umsetzung von konkreten Fachplanungen und Schutzmaßnahmen. Laut MRKO ist ein mindestens 100-jähriges Hochwasserereignis zu Grunde zu legen. Ziel der raumplanerischen Aktivitäten ist es letztendlich, zu einer multifunktionalen Raumnutzung überzuleiten: Grünlandflächen in Verbindung mit Natur und Landschaft, aber auch Flächen für Erholung, Sport und Freizeit mit angepasster Nutzung. Als mögliche Folgen werden eine verstärkte Bewusstseinsbildung bei den Kommunen, der Bevölkerung sowie bei Industrie und Gewerbe und damit auch eine stärkere Öffentlichkeitsbeteiligung bei zukünftigen Planungen erwartet.

Im Küstenbereich kann das planerische Instrument der Ausweisung von Überschwemmungsgebieten aus rechtlichen Gründen nicht angewendet werden. Da die Festsetzung eines Überschwemmungsgebietes mit seinen weitreichenden Nutzungsbeschränkungen einem enteignungsgleichen Eingriff entspricht, akzeptiert die Rechtsprechung nur hinreichend häufige Schadensereignisse (mindestens ein 100-jähriges Hochwasser, MRKO 2000).

Umso entscheidender ist im Küstenraum die Raumplanung als Instrument, um Konflikte in den Flächennutzungen und konkurrierenden Raumbedarf im Sinne einer vorsorgenden und nachhaltigen Regionalentwicklung zu managen und zu regeln. Im Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen (LROP-NI 2002) wird postuliert: „Raumordnung und Landesplanung sollen alle raumwirksamen Planungen und Maßnahmen daraufhin prüfen und abstimmen, dass sie ökologisch und sozialverträglich sind und dem [o.g.] Leitbild der räumlichen und gesellschaftlichen Entwicklung entsprechen“.

Als planerisches Mittel zur räumlichen Festlegung von Flächennutzungen stehen Vorranggebiete und Vorsorgegebiete zur Verfügung, die eine unterschiedliche planerische Qualität besitzen. Die Darstellung von Vorranggebieten sind sog. „Muss“-Bestimmungen. Sie sind landesplanerisch festgesetzt, beinhalten ein konkretes Ziel und können durch die nachgeordnete Regionalplanungsebene lediglich genauer definiert werden. Vorsorgegebiete sind hingegen „Soll“-Bestimmungen. Es sind Festsetzungen grundsätzlicher Art und lassen der Regionalplanung Raum für Abwägungen und eventuell konkrete Festlegungen (HEILAND, DAPP 2001).

Vorranggebiete und Vorsorgegebiete für den Küstenschutz gibt es bisher nicht. Dem LROP-NI wurde bei der Novellierung im Jahre 2002 aber als neuer Vorranggebietstyp der „Hochwasserschutz“ hinzugefügt, der bisher jedoch noch nicht zur Anwendung gekommen ist. Eine Ausweitung auf den Küstenschutz könnte der Raumplanung ein gewichtiges Planungsinstrument für vorbeugendes Küstenschutzmanagement in die Hand geben. Damit könnten Flächen für zukünftige Küstenschutzmaßnahmen auch flächenhafter Art reserviert und freigehalten werden, um Platz für nachhaltige Küstenschutzstrategien zu schaffen (gestaffelte Systeme, Deicherhöhungen, Rückdeichungen). Im Sinne eines Verschlechterungsverbotes könnte eine nachteilige Flächennutzung vermieden werden.

Nach §7 NROG sind aus dem LROP-NI Regionale Raumordnungsprogramme (RROP) zu entwickeln. Konkrete Ziele aus dem Landes-Raumordnungsprogramm müssen übernommen und ggf. näher festgelegt werden. Im RROP können auch weitere Ziele der Raumordnung festgelegt werden, soweit sie mit den Zielen des LROP-NI in Einklang stehen. Damit ist die Regionalplanung ideales Planungsforum für regionale Lösungen im Sinne eines vorbeugenden Hochwasser- und Küstenschutzes.

Das Landes-Raumordnungsprogramm Schleswig-Holstein hat den Küstenschutz in seine planerischen Aussagen integriert, indem „Zielsetzungen des Generalplans Küstenschutz zugleich als Ziele der Raumordnung und der Landesplanung definiert und in den Regionalplänen konkretisiert werden“ (LROP-SH 1998). Die Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL) fordert, den Grundsatz im ROG „vorbeugender Hochwasserschutz an der Küste und im Binnenland“ (§2 Abs. 2 ROG) zu konkretisieren und die Gestaltungsspielräume nach §2 Abs. 3 ROG situationsgerecht zu nutzen. Der Staat hat die Rahmenbedingungen zu setzen, während die Kommunen als Träger der regionalen Planungshoheit vor allem die Steuerung der Siedlungsentwicklung zu verantworten haben (ARL 2002). Deswegen ist eine enge Beteiligung der Gemeinden bei den landesplanerischen Festlegungen notwendig.

Das Raumordnungskonzept für das niedersächsische Küstenmeer (ROKK) hat bereits Elemente dieser Planungsstrategien integriert, u.a. die folgenden Punkte werden darin betont (BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS 2003):

- Notwendig ist wirtschaftliche Effizienz, Bewahrung der Natur, gesellschaftliche Akzeptanz und Berücksichtigung sozialer Bedürfnisse.
- Sektorübergreifende Planung
- Breite Beteiligung aller relevanten Akteure
- Interessenabwägung und -koordination
- Belange der Kleigewinnung haben besondere Bedeutung für den Küstenschutz und sind bei allen raumbedeutsamen Planungen im deichnahen Bereich (bis ca. 10 km Entfernung vom Deich) zu berücksichtigen.

Besonders die Probleme der Kleigewinnung für Deichbaumaßnahmen werden in Zukunft die räumliche Planung in Niedersachsen vor größere Herausforderungen stellen. Unabhängig von der grundsätzlichen zukünftigen Küstenschutzstrategie werden die Mengenanforderungen an Klei und auch Sand im Zusammenhang mit Küstenbaumaßnahmen deutlich zunehmen (SCHIRMER 2003). Bei der Verteidigungsvariante werden für weitere Deicherhöhungen aufgrund von Sackungen und beschleunigtem Meeresspiegelanstieg ebenso große Mengen an Baumaterial benötigt wie bei der Anpassungs- und der Rückzugsvariante, wenn hinter der Hauptdeichlinie eine 2. Deichlinie errichtet bzw. (wo vorhanden) verstärkt wird. Da aufgrund naturschutzrechtlicher Bestimmungen das Deichvorland als Materialdepot nicht zur Verfügung steht, sind die benötigten Mengen an Klei grundsätzlich im Binnenland zu gewinnen.

Die dabei zutage tretenden Probleme sind bereits heute bei der aktuellen Deichbaumaßnahme in Elisabethgroden (Gemeinde Wangerland, Landkreis Friesland) zu sehen, wo der Deich auf einer Länge von 12 km erhöht und verstärkt werden soll. Deichbaufähiger Klei steht nicht in ausreichender Menge zur Verfügung, so dass umfangreiche LKW-Transporte zum Heranschaffen des Materials (zum Teil aus Ostfriesland) notwendig werden. Daraus resultieren zum einen hohe Kosten und zum anderen enorme Lärmbelastigungen für die Anwohner (1,5 Mio. m<sup>3</sup> Klei entspricht ca. 150.000 LKW Ladungen). Eine Idee der Planer ist es, den benötigten Klei zum großen Teil aus dem benachbarten Hohenkirchen heranzutransportieren. Im Zuge von Konversionsplanungen soll auf dem Gelände einer ehemaligen Kaserne eine Freizeitsee entstehen, der dabei anfallende Klei ist für Deichbaumaßnahmen geeignet. Diese sinnvolle Kombination von Kleigewinnung, touristischer Entwicklungsplanung und Konversionsplanung könnte scheitern, da der zuständige Niedersächsische Umweltminister die Transportkosten nicht aus Küstenschutzmitteln bezahlen will. Die Alternative wäre die Kleigewinnung im ökologisch wertvollen Salzwiesenvorland (Wesermarsch-Zeitung vom 20.09.2003).

Das Beispiel zeigt, dass für eine nachhaltige und akzeptierte Lösung der Kleifrage ein langfristig angelegtes Konzept notwendig ist. Mit raumordnerischen Mitteln sind entsprechende Kleivorkommen zunächst zu validieren und zu sichern. In einem zweiten Schritt müssen für diese Flächen Konzepte für eine mehrfache Raumnutzung (Folgenutzung) erstellt werden. Künstliche Kleiablagerung zur Schaffung von Kleidepots könnte dabei eine der möglichen Nutzungsformen sein. Entsprechende Pläne für ein Kleidepot bei der Ortschaft Hilkenborg an der Ems sehen vor, auf einer Fläche von ca. 15 ha bis zu 600.000 m<sup>3</sup> Klei aufzuspülen (General-Anzeiger Rhaudefehn vom 21.02.2003). Ein weiteres Beispiel ist die in jüngster Zeit abgeschlossene Deichbaumaßnahme in der Leybucht bei Norden (Landkreis Aurich). Bei der letzten großen Vordeichung in Niedersachsen wurden die neu gewonnenen Flächen als Gebiete für Natur und Wasser mit einem ca. 200 ha großen Speichersee hergerichtet. Binnendeichs wurden ca. 65 ha bis zu 2 m tief zur Kleigewinnung ausgebaggert. Gemeinsam mit weiteren 15 ha Niederungsgebieten wurden diese Flächen anschließend vernässt und bilden ein 80 ha großes Naturschutzgebiet binnendeichs (JANSSEN 2003).

Weitere Flächenforderungen des Küstenschutzes könnten sich bei Anlage von Sturmflutentlastungspoldern entlang der Flüsse Ems, Elbe und Weser ergeben. Die Wirksamkeit solcher Polder wurde im Rahmen von KLIMU wissenschaftlich nachgewiesen, allein die enormen Anforderungen an die räumlichen und finanziellen Ressourcen stehen einer Umsetzung zur Zeit im Wege (WWF 2003).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass unabhängig von der grundsätzlichen Ausrichtung der Küstenschutzstrategie zukünftig die Flächenanforderungen seitens des Küstenschutzes deutlich steigen werden. Deicherhöhungen führen aufgrund der notwendigen Verbreiterung der Deichbasis (1955=56,5 m, 1996=99,0 m, BLISCHKE 2001) ebenso zu einem gesteigerten Flächenbe-

darf wie alle Arten von Rückzugsoptionen oder die Schaffung von Pufferzonen durch 2. Deichlinien. Die dafür benötigten Mengen an Material vergrößern ihrerseits wiederum die Ansprüche an den zur Verfügung stehenden Raum.

Der Hochwasserschutz im Binnenland hat nach dem Elbehochwasser 2002 eine hohe Priorität erlangt. Neue Schwerpunkte der Risikovorsorge werden durch gesetzliche Änderungen und raumordnerische Maßnahmen flankiert. Entsprechende Maßnahmen könnten auch beim Küstenschutz eingesetzt werden, finden zur Zeit aber noch keine Anwendung. Aussagen zu raumplanerische Zielsetzungen wie in der Raumordnungspolitik der Niederlande (VROM 2001) bezüglich Nutzungskombinationen (Landwirtschaft, Natur, Wasserspeicherung, Erholung, Sport) im Küstenbereich, Siedlungsbeschränkungen („Rote Konturen“), Räume für temporäre und dauerhafte Wasserspeicherung sowie einer „Wasserprüfung“ zur Planungssteuerung sind in Niedersachsen bisher nicht zu finden.

Eine mittel- bis langfristige Neuausrichtung der Küstenschutzstrategie Niedersachsens wird aus den folgenden Gründen notwendig werden:

- Durch den weiteren Ausbau eines linienhaften Küstenschutzes kommt es zu einer Risiko-Steigerung im Schutzgebiet. Nachhaltiger wäre eine angepasste Strategie mit gestaffelten Verteidigungslinien und gleichzeitiger Nutzung von Methoden des Risikomanagements (KUNZ 1996).
- Weitere Deicherhöhungen stoßen in Zukunft in einigen Regionen an ihre technischen Grenzen aufgrund der räumlichen Rahmenbedingungen (Ortslagen) und zunehmenden Sackungen.
- Der Küstenschutz muss sich dem begrenzten Finanzrahmen anpassen. Steigenden Kosten (u.a. werden ca. 15% der Deichbaumittel für Kompensationsmaßnahmen aufgewendet, siehe BLISCHKE 2001) stehen sinkende Finanzmittel gegenüber. Kostengünstige Lösungen sind zu favorisieren.
- Anpassung und Rückdeichung wären ein Tribut an die Dynamik des Wattenmeeres, unter anderem empfohlen durch die Helsinki-Kommission (DASCHKEIT, STERR 1999). Steigende Wasserstände und Extremereignisse werden zu einer Erosion von Watt- und Vorlandflächen führen. Dabei kann es zu einem Verlust der Schutzwirkung und der ökologischen Eigenschaften kommen, so dass je nach räumlichen Gegebenheiten die Rückverlegung der Hauptdeichlinie sinnvoll werden kann (WWF 2003).
- Die hydrologischen Rahmenbedingungen ändern sich weiter. Steigender Meeresspiegel aufgrund von Klimaänderungen sowie weitere geplante Flussvertiefungen in Weser und Elbe vergrößern die Sturmflutgefahr und werden zu zunehmenden Schwierigkeiten bei der Binnenentwässerung führen.

Die Aufgabe der Raumplanung besteht darin, Räume für zukünftige Maßnahmen zu reservieren. Im Sinne eines Verschlechterungsverbot sind so Fehlentwicklungen zu verhindern.

## 6.2 Gesellschaftliche Konflikte im Küstenschutz

Bereits heute gibt es um den zur Verfügung Küstenraum zum Teil heftige Konflikte. Vor allem die Aspekte der Nutzung und Bewirtschaftung von Salzwiesen im Deichvorland sind zwischen den verschiedenen Interessengruppen von Küstenschutz und Naturschutz umstritten, da das Deichvorland für beide Parteien von erheblicher Bedeutung ist (NLWK 2003). Die zu erwartenden zusätzlichen Flächenanforderungen für Deicherhöhungen, Kleigewinnung und eventuell Pufferzonen werden diese Konflikte eher verschärfen, da sie die vorhandenen Vorlandflächen weiter verkleinern.

Entscheidend wird in Zukunft sein, wie die Gesellschaft mit der Frage der Raumnutzung entlang der Küstenlinie umgeht und für sich gewichtet und beantwortet. Dem Prinzip der Nachhaltigkeit folgend besteht die Aufgabe darin, Mensch und Natur zu bewahren. Da der Küstenschutz zukünftig deutlich höhere Kosten bei gleichzeitig eher sinkenden Finanzmitteln benötigen wird, ist durch einen Diskussions- und Entscheidungsprozess zu beantworten, was für einen Küstenschutz sich die Gesellschaft in Zukunft leisten will. Zentrale Elemente der Überlegungen zu einem nachhaltigen und finanzierbaren Küstenschutzkonzept sind:

- Ist der Rückzug in den Raum als langfristig preiswertere Alternative denkbar oder ist die Bestandsicherung die einzig akzeptable Variante?
- Der Küstenschutz hat Planungszyklen und -horizonte mit sehr langfristigen Zielsetzungen im Gegensatz zu den vergleichsweise kurzen, politischen Planungszyklen.
- Küstenschutz hat eine lange Geschichte und das Selbstverständnis der regionalen Bevölkerung stark geprägt.
- Was lassen die aktuellen räumlichen Strukturen im Küstengebiet an möglichen Varianten eigentlich zu?
- Naturschutz wird als „Raumkonkurrent“ zum Küstenschutz angesehen. Planungs- und Nutzungskonflikte sind zu lösen.

Bei all diesen Punkten steht der Faktor Mensch stets im Mittelpunkt. Deshalb ist die Entwicklung von Leitbildern und Zielen für den zukünftigen Küstenschutz in Niedersachsen nur unter Berücksichtigung der Interessen der verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen zu erreichen. Die zunehmende Vernetzung der Probleme erfordert dabei einen zunehmenden Bedarf an vernetzten Informationen und Lösungen. Thematisierung, Kommunikation, Information und Partizipation sind entscheidende Elemente des Diskussionsprozesses.

Um ein solchen Prozess zu initiieren, bedarf es zunächst der Ermittlung der betroffenen Gruppen. Neben den Einwohnern der betroffenen Küstengebiete sind unter anderem Unternehmer und Investoren, Vereine, Verbände, Behörden und politische Institutionen der verschiedenen Fachthemen (Naturschutz, Kultur, Sport, Erholung, Wirtschaft, usw.) zu beteiligen. Die Art der

Beteiligung kann dabei je nach Realisierungsgrad sehr unterschiedlich gestaltet sein. Während die reine Information eher eine kommunikative „Einbahnstraße“ und damit einfach durchzuführen ist, benötigt die volle Partizipation der Interessengruppen ganz andere Instrumente. Beiräte, Ausschüsse, Planungszellen, Sensitivitätsanalysen, Veranstaltungen und Zukunftswerkstätten sind einige der bei HOFSTEDÉ & PROBST (2002) genannten Möglichkeiten, die in Schleswig-Holstein eingesetzt werden.

Von großem Interesse ist in diesem Zusammenhang das vorherrschende (informelle) Meinungsbild zum Küstenschutz, welches entscheidend zur Formulierung eines (offiziellen) Leitbildes beitragen würde. Die menschliche und gesellschaftliche Wahrnehmung ist ein wichtiger psychologischer Gesichtspunkt und kann sowohl zur Entwicklung als auch zur Lösung von Konflikten beitragen. Dass die Frage zu Interessenlage und Perzeption der unmittelbar betroffenen Bevölkerung entscheidenden Charakter hat, wurde unter anderem bei der Fackeldemonstration von über 10.000 Bürgern rund um den Jadebusen im August 1996 deutlich (BLISCHKE 2001). Der gerichtlich verfügte Baustopp beim Deichbau in Cäcilienroden (Gemeinde Sande, Landkreis Friesland) wurde anschließend nach Konsensgesprächen zwischen Naturschutz- und Deichverband wieder aufgehoben und eine eigens eingerichtete Projektgruppe der verschiedenen Konfliktparteien einigte sich in zweijähriger Arbeit auf gemeinsame Empfehlungen zum Küstenschutz (PROJEKTGRUPPE 2000).

Die Einstellung der regionalen Bevölkerung zum Küstenschutz und die Risikowahrnehmung sind sehr unterschiedlicher Art. Obwohl (oder gerade weil) die unmittelbare Betroffenheit nicht mehr zum Erfahrungsschatz der meisten Anwohner zählt, herrscht die Meinung vor, dass die vorhandenen Deiche sicher sind. Viele sind mit den aktuellen Deichen absolut zufrieden und setzen sich weder mit den möglichen Risiken von Sturmfluten noch mit möglichen Varianten des Küstenschutzes auseinander. Dies hat unter anderem seinen Grund darin, dass die zunehmende zeitliche Entfernung von Sturmflutkatastrophen zwangsläufig zu einem abnehmenden Bewusstsein in der Bevölkerung gegenüber den drohenden Gefahren führt. Eine entsprechende Risikowahrnehmung ist daher eher diffus mit einer geringen Neigung zum präventiven Handeln. Hinzu kommt, dass die Bürger die Aufgabe Küstenschutz im Laufe der Jahrhunderte an Dritte, die Deichverbände, abgegeben haben und dafür bezahlen. Aufgrund dessen wird ein angemessener Schutz erwartet (KÖNIG, SCHUCHARDT, VON LIEBERMANN 2000).

Weiteren Aufschluss zur Risikowahrnehmung der Einwohner im Küstenraum bietet der Abschlussbericht zu MERK (FTZ WESTKÜSTE 2003). Eine schriftliche Befragung von Einwohner St.-Peter-Ordings ergab das folgende Bild:

- Die Mehrzahl der Einwohner hat sich schon einmal Gedanken über die Auswirkungen einer Sturmflut gemacht, die meisten Befragten verfügten auch über eigene Erfahrungen mit Sturmfluten. Das Risiko wird aber als gering eingeschätzt.
- Die Schutzmaßnahmen werden nur etwa von der Hälfte der Befragten als ausreichend angesehen, meistgenannte Schwäche ist die mangelnde Bürgerinformation.

- Eigenmaßnahmen der Bevölkerung sind zu großen Teilen unbekannt bzw. werden nicht wahrgenommen, Strategien und Maßnahmen im Falle eines Deichversagens sind größtenteils unbekannt.
- Die Mehrzahl der Befragten rechnet mit einer wachsenden Gefahr durch den prognostizierten Klimawandel, einen ausreichenden Schutz auch im Falle eines gestiegenen Risikos erwartet allerdings nur eine Minderheit der Befragten.

Die Notwendigkeit intensiver Öffentlichkeitsarbeit ist eine Folgerung aus dem Umfrageergebnis. Eine verstärkte Bewusstseinsbildung bei Bevölkerung, Industrie, Gewerbe und Gemeinden ist notwendig, um die steigenden Risiken zu erkennen und zu bewerten. Dabei kommt den Medien eine wichtige Rolle zu. Die öffentliche Meinung nutzt die Massenmedien sowohl zur Informationsgewinnung als auch als wichtiges Forum. Die dort artikulierte Meinung wird teilweise zum Ausgangspunkt für politisches Handeln (HEINRICH, PETERS 2003).

Schon die Aufbereitung der Informationen durch Journalisten wird einem Filterungs- und Selektionsprozess unterworfen, gleiches geschieht durch den Medienkonsumenten, gesteuert durch eigene Erfahrungen, Werte, Interessen, soziale Herkunft, Status, Vorstellungen (sozioökonomische Parameter). Besonders der Klimawandel ist abstrakt, langsam und zunächst weit entfernt von der persönlichen Betroffenheit. Somit wird der Klimawandel nur durch die Medien transportiert, nicht aber durch eigene Erfahrung (KRIM 2003).

Wichtigste Informationsquelle zum Thema Küstenschutz ist für weite Teile der Bevölkerung die Tageszeitung. Andere Medien wie Internet, Fernsehen und Radio sind entweder nicht für alle unmittelbar zugänglich oder behandeln wegen der überregionalen Berichterstattung das Thema kaum. Weitere regionale Informationsquellen (Gemeindeinformationen, Bürgerverein, andere lokale Vereine, Deichverbandinformationen, lokales Fernsehen) könnten allerdings in Zukunft ergänzend hinzukommen.

Vor allem konkrete, regionale Themen werden in den lokalen Tageszeitungen ausführlich behandelt. Die Deichbaumaßnahmen in Cäciliengroden und Augustgroden wurden vielfach ausführlich beschrieben, zur Zeit ist die Deichbaumaßnahme in Elisabethgroden mit dem Problem der Kleibesorgung (LKW-Verkehr, Kleigewinnung im Nationalpark) häufiges Thema (Nordwest-Zeitung Oldenburg). Im Bereich Bremerhaven-Cuxhaven sind dagegen eher die Auswirkungen der Containerhafenerweiterung Gegenstand der journalistischen Tätigkeit. Als Kompensationsmaßnahmen sind Eingriffe in das Deichvorland an der Wurster Küste mit dem Ziel der ökologischen Aufwertung geplant. Der geplante Rückbau von Sommerdeichen an der Wurster Küste sowie die Vernässung von Vorlandflächen werden von den Betroffenen als Eingriff in die Deichsicherheit und als Behinderung der landwirtschaftlichen Tätigkeit bewertet. Aber auch die Ergebnisse von KRIM und KLIMU wurden in der lokalen Tageszeitung thematisiert (Nordsee-Zeitung Bremerhaven).

Im Zusammenhang mit den Befragungsergebnissen aus MERK ist es wichtig zu wissen, wem die Bürger eigentlich Vertrauen entgegenbringen. Die Ergebnisse einer Online-Umfrage unter dem Titel „Perspektive-Deutschland“ (MCKINSEY 2003) liefern hierzu einige Erkenntnisse, obwohl sie unter der Zielsetzung einer Meinungsanalyse zum Zustand und Reformbedarf u.a. staatlicher Institutionen durchgeführt wurde. Es lassen sich die folgenden Bewertungen der Bürger selektieren:

- Politischen Parteien wird wenig Vertrauen entgegengebracht.
- Gemeindeverwaltungen besitzen wesentlich mehr Vertrauen als der Bundestag.
- Hochschulen sowie Interessenverbände wie Greenpeace und Umweltschutzorganisationen genießen hohes Vertrauen.
- Umweltschutzgruppen sollten mehr konkrete Lösungsvorschläge entwickeln, stärkere Zusammenarbeit wird gefordert.
- Gewünscht wird Transparenz, Subsidiarität, Leistungskontrolle.

Den politischen Institutionen wird also insgesamt wenig Vertrauen entgegengebracht. Dabei sind es zuallererst politische Entscheidungen, welche die planerische und finanzielle Basis für den Küstenschutz schaffen. Lange Planungszyklen im Küstenschutz entsprechen jedoch nicht den politischen Planungszyklen (Wahl-/Legislaturperiode) und schlagen sich auf das Interesse am Thema Küstenschutz nieder.

In Niedersachsen wurde in jüngster Zeit die klassische Generalplanung im Küstenschutz durch ein mittelfristiges Bau- und Finanzierungsprogramm abgelöst, da sie keinen Sinn mache (KRAUSE 2000). Die vielen Abstimmungen vor Ort können in einem Generalplan nicht vorweggenommen werden, so dass allenfalls unverbindliche Aussagen möglich wären.

Grundlage der Küstenschutzarbeiten in Niedersachsen ist eine detaillierte Finanzplanung für drei Jahre im voraus (MU-NI 2003). Der Küstenschutz verkommt dabei zu einem Haushaltsposten, der sich dem Landeshaushalt zu fügen hat. Seine Bedeutung wird herabgestuft und generelle Aussagen zum Küstenschutz in Form von Präambeln oder Leitbilder wie in Schleswig-Holstein sind dort nicht fixiert.

Umso entscheidender ist die Bedeutung der Deichverbände. Obwohl sie einerseits eine der Parteien in Küstenschutzkonflikten sind, haben sie andererseits auch vielfältige Möglichkeiten in Bezug auf Information und Partizipation der lokalen Bevölkerung. Alle Grundstücks- und Immobilieneigentümer im überflutungsgefährdeten Gebiet sind automatisch Zwangsmitglieder im jeweiligen Deichverband. Über Wahlen zum Verbandsausschuss und zum Verbandsvorstand haben alle Mitglieder die Möglichkeit einer Beteiligung. Diese Beteiligungsmöglichkeiten wären leicht erweiterbar durch

- Nutzung der Mitgliederversammlungen der Deichverbände als Informations- und Diskussionsforum zu allgemeinen Fragen des Küstenschutzes. Risiken durch den Meeresspiegel-

anstieg und seine Folgen in Bezug auf zukünftige Küstenstrategien könnten hier verstärkt thematisiert und Meinungsbilder gewonnen werden.

- Jährliche Informationen der Mitglieder mit der Deichverbandsrechnung.
- Erweiterte Nutzung der Deichschauen als Partizipationselement (HOFSTEDE, PROBST 2002).

Entsprechende Aktivitäten der Deichverbände wären mit geringem finanziellen Aufwand durchführbar und erfolgversprechend, da die Deichverbände traditionell hohes Ansehen und Vertrauen in der Bevölkerung genießen. Als ein Beispiel für einen Einstieg in verbesserte Informationen durch die Deichverbände können die Faltblätter der Stadt Hamburg gelten. In speziellen Broschüren werden den Anwohnern Hinweise für den Sturmflutfall gegeben (FREIE UND HANSESTADT HAMBURG 2003). Unter der zentralen Aussage, dass kein absoluter Schutz möglich ist, werden für einzelne Bezirke Hamburgs Hinweise zur Gefährdung, zu staatlichen Vorsorgemaßnahmen, zu Warnbereichen und Evakuierungsgebieten und zum Verhalten im Katastrophenfall gegeben. Die Faltblätter werden jährlich an alle Anwohner verteilt.

Die räumlichen Probleme im Zusammenhang mit Küstenschutzmaßnahmen werden in Zukunft weiter steigen. In den letzten Jahren war hauptsächlich die Nutzung der Salzwiesen im Deichvorland Gegenstand von Konflikten. Waren es in Cäciliengroden die Deichverbreiterung in Richtung Meer und die Kleigewinnung im Vorland, die zu heftigen Konflikten zwischen Natur- und Küstenschutz führte, so ist es in Elisabethgroden erneut die Kleiproblematik, die es zu lösen gilt, da ausreichende Mengen Klei für die geplante Deicherhöhung scheinbar nicht zur Verfügung stehen. Entweder muss der Klei mit Hilfe von LKW herangefahren werden, was zu Lärmbelästigungen bei Anwohnern und Touristen führen wird oder der Klei muss im Deichvorland entnommen werden. Hinzukommen aktuell im Bereich der Wurster Küste Flächenanforderungen durch die Hafenplanungen in Bremerhaven, für die Ausgleichs- und Kompensationsflächen im Deichvorland ausgewiesen werden sollen.

Die notwendigen Deichverstärkungen aufgrund des steigenden Meeresspiegels werden diese Konflikte weiter verschärfen. Hinzukommen werden weitere Probleme:

- Wachsende Erosion des Deichvorlandes: Ökologische Verluste (Salzwiesen) und Verlust der Schutzwirkung für den Deich.
- Bodensenkung im Binnenland durch verstärkte Entwässerungsmaßnahmen aufgrund zunehmenden Wasserdrucks (ADRIAANSE, KOEHORST, STROEVE 2003).
- Deicherhöhungen auf der Binnenseite sind zum Teil nicht möglich, da die Schutzgüter (Gebäude und Anlagen) aufgrund der Deichnähe selbst zum Hindernis werden.
- Begrenzte Nutzung des Deichvorlandes zur Kleigewinnung auch deshalb, weil das Vorland Teil der Küstenschutzeinrichtungen (u.a. Schutz gegen Strombruch) ist.
- Finanzmittelknappheit in Verbindung mit steigenden Kosten. Ca. 15% der Deichbaumittel werden für Kompensationsmaßnahmen aufgewendet.

- Begrenzte Ressourcen an Klei und Sand, Einschränkungen durch Lärm bei Transport und Baumaßnahmen.
- Deicherhöhungen sind nicht beliebig fortsetzbar, weil die technischen Möglichkeiten begrenzt sind.

Aus den genannten Gründen ist eine vorsorgliche Auseinandersetzung mit der Problematik dringend notwendig. Da die aktuelle Bestickhöhe erst in ca. 50 Jahren aufgebraucht sein wird, existiert ein ausreichender Zeitraum, um die notwendigen gesellschaftlichen Entscheidungen und Planungen zu zukünftigen Küstenschutzstrategien (Deicherhöhung klassisch und/oder Rückverlegung komplett oder gestaffelt) zu treffen.

Die bislang bei Küstenschutzplanungen größeren Ausmaßes durchgeführten Planfeststellungsverfahren in Verbindung mit Umweltverträglichkeitsprüfungen sind nicht ausreichend, um ausgewogene und nachhaltige Lösungen zu erhalten, da sie projektbezogen angelegt sind. Sowohl Generalpläne für den Küstenschutz als auch alle Raumordnungspläne fallen daher unter die Bestimmungen der Richtlinie 2001/42/EG (SUP-RL) über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme (strategische Umweltprüfung – SUP). Sie sieht eine Umweltprüfung bei allen raumbezogenen Plänen und Programmen mit europaweit einheitlichen Standards, einer umfassenden und frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung und der Überwachung der Auswirkungen bei Plandurchführung auf die Umwelt vor. Sie gilt für Fachplanungen mit Raumbezug und integrierende Raumordnungspläne, ist methodenoffen angelegt und hat zum Ziel, mögliche Umweltfolgen grundsätzlicher Vorhabensentscheidungen zu berücksichtigen. Inhalt der SUP ist die Erstellung eines Umweltberichts, der in den Entscheidungsfindungsprozess Eingang finden soll. Hierin sind vernünftige Alternativen zu entwickeln und zu beschreiben (GATHER, SCHMIDT 2002).

Die SUP könnte sich somit als sinnvolles Instrument erweisen, um kumulative Wirkungen der notwendigen Gesamtmaßnahmen im Küstenschutz aufzuzeigen.

Ziel einer Neuausrichtung des Küstenschutzes in Niedersachsen muss es sein, das bestehende Konzept für den Küstenschutz rechtzeitig so fortzuschreiben, dass langfristig eine nachhaltige und finanzierbare Lösung sichergestellt ist. Aufbauend auf einem (vermutlich langwierigen) Abstimmungsprozess ist die Erstellung und Festigung eines Leitbildes für den Küstenschutz in Niedersachsen notwendig. Entscheidend ist eine frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung, bei der Varianten und Möglichkeiten ermittelt und diskutiert werden. Ein Fachbeirat wäre als Instrument der Kommunikation, Information, Integration und Koordination sinnvoll und zur Unterstützung einer konsensorientierten Lösungsfindung könnten auch Mediationsverfahren initiiert werden.

## 7. Fokusgebiet: Südlicher Jadebusen

Anhand eines Fokusgebietes werden im Folgenden die Möglichkeiten zur vorsorgenden, räumlichen Küstenschutzplanung untersucht.

Das Fokusgebiet liegt am südlichen Jadebusen und erstreckt sich vom Geestrücken bei Dangast bis zum Schweiburger Siel (Abb. 25). Es besteht aus Teilen der Stadt Varel (Landkreis Friesland) und der Gemeinde Jade (Landkreis Wesermarsch).

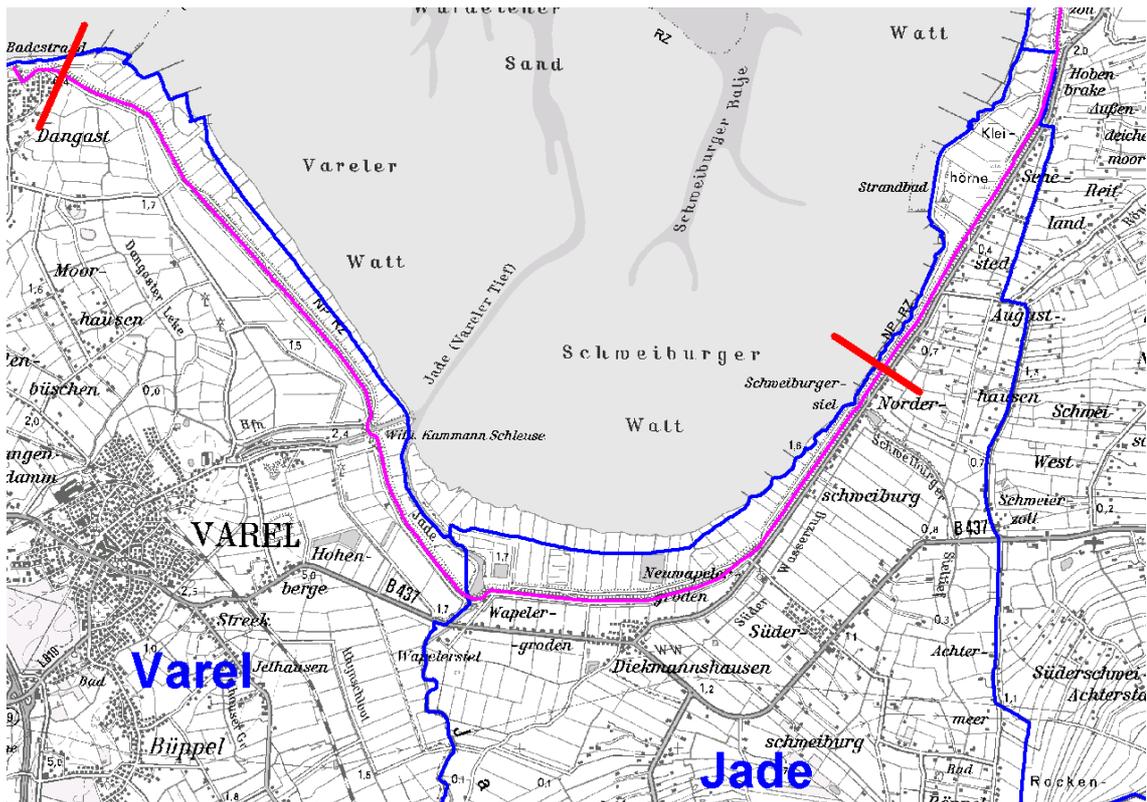


Abb. 25: Übersicht über das Fokusgebiet mit Gemeindegrenzen (Maßstab ca. 1:100.000)

Vorherrschende Bodentypen im Untersuchungsgebiet sind die Seemarsch und weiter östlich die Moormarsch. Als ehemaliger Teil der friesischen Balje entstanden die marin beeinflussten Marschgebiete. Im Untergrund finden sich vielerorts aber noch Reste von Moor. Durch zahlreiche Deichbauten wurde von Süd nach Nord Land zurückgewonnen. Dies bewirkte, dass im Norden die Marschen höher liegen, da hier das Meer mehr Zeit hatte, Ton, Schluff und Sand abzulagern. Das Untersuchungsgebiet wurde in den Jahren 1721, 1822, 1848 und 1873 nach und nach eingedeicht (KRAMER 1992).

Die Entwässerung des Untersuchungsgebietes wird über die Siele Vareler Siel, Wapeler Siel und Schweiburger Siel vorgenommen. Direkt neben dem Vareler Siel sorgt die Vareler Schleuse für den Zugang zum Vareler Hafen.

Der Untersuchungsraum liegt im Gebiet des II. Oldenburgischen Deichbandes. Die gesamte Hauptdeichlinie von ca. 15 km Länge ist mit Ausnahme eines ca. 1 km langen Abschnittes bei Dangast zu niedrig und muss verstärkt werden. Auch das Schweiburger Siel und das Vareler Siel sind erneuerungsbedürftig. Vorhandene Lahnungen müssen erneuert werden (BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS 1997). Das schützende Deichvorland ist vor Wapelergroden sehr ausgedehnt, wird nach Osten hin aber zunehmend geringer, bis es beim Schweiburger Siel gänzlich verschwindet. In diesem Bereich ist der Seedeich ein Schardeich.

Die oben erwähnten Bodentypen führen zu starken Problemen beim Deichbau und besonders bei Deicherhöhungen, da mit sehr starken Sackungen und ggf. Grundbrüchen zu rechnen ist.

Das Gebiet ist insgesamt stark landwirtschaftlich geprägt. Die Agrarflächen werden überwiegend als Dauergrünland genutzt und sind zum Teil stark entwässert. In den jüngeren Polderflächen zwischen Dangast und Wapeler Siel herrscht allerdings die Ackernutzung vor, da der Boden dort sehr fruchtbar ist (Abb. 26).



Abb. 26: Deich zwischen Vareler Hafen und Wapeler Siel, Blickrichtung Südosten. Rechts Ackerflächen, links Deichvorland

Eine Übersicht über die Flächennutzungen ist der Abbildung 27 zu entnehmen. Die binnendeichs gelegenen Mischnutzungs- und Gewerbeflächen sowie die Wohnbauflächen verdeutlichen gemeinsam mit der Bebauung die Siedlungsstruktur im Fokusgebiet.

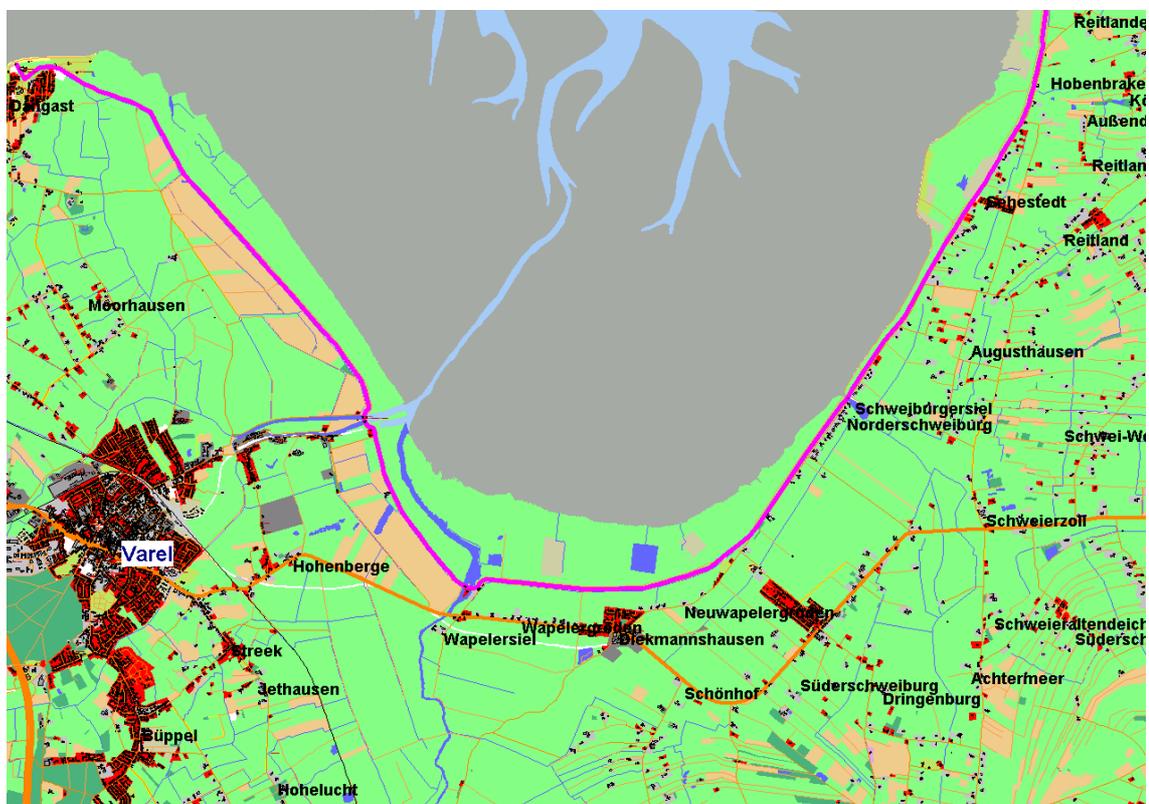


Abb. 27: Flächennutzungen im Fokusgebiet (Maßstab ca. 1:100.000)

Die Stadt Varel ist eine Gemeinde mit insgesamt ca. 25.000 Einwohnern. Im Stadtgebiet selbst leben ca. 11.400 Einwohner, in den Ortschaften Moorhausen und Hohenberge etwa 180 bzw. 140 Einwohner (STADT VAREL 2003). Bis auf einige Gebäude am Hafen ist der Raum binnendeichs der Hauptdeichlinie frei von Bebauung. Im Stadtgebiet selbst gibt es neben großen Wohnbauflächen einige größere Gewerbe- und Industriebetriebe mit überregionaler Bedeutung. Im Hafenbereich herrscht eine Mischnutzung von Fischerei, Gewerbe, Freizeit (Wassersport) und Tourismus vor.

Die Gemeinde Jade besteht aus insgesamt 27 Bauernschaften und zählt rund 6.000 Einwohner. Die deichnahen Flächen der Gemeinde Jade sind sehr ländlich strukturiert und eher dünn besiedelt. Erst in den letzten Jahren und Jahrzehnten entwickelten sich Diekmannshausen und Süderschweiburg zu kleinen, geschlossenen Orten. Im Gegensatz dazu ist die lineare Bebauung entlang der Verkehrsachsen in Wapelergroden und Norderschweiburg typisch für frühere Besiedlungsformen. Handwerks- und Gewerbebetriebe sind schwerpunktmäßig in Diekmannshausen angesiedelt, dort liegt die größte Gewerbefläche der Gemeinde Jade. Die Lage am Jadebusen begünstigt den Fremdenverkehr, welcher zunehmend an Bedeutung gewinnt, aber eher lokal und kleinteilig ausgerichtet ist. Viele Neubauten in Schweiburg entstehen mit Ferienwohnungen; Altbauten und Bauernhöfe werden umgenutzt (GEMEINDE JADE 2003).

Der Verkehr im Fokusgebiet ist geprägt von der in West-Ost-Richtung verlaufenden Bundesstraße B437. Sie verbindet die Stadt Varel mit den Ortschaften Diekmannshausen und Süderschweiburg und nähert sich bei Wapelergroden bis auf 500 m dem Deich. Die in Diekmannshausen nach Norden abzweigende Kreisstraße K197 verläuft auf vielen Kilometern direkt am landseitigen Deichfuß. Zusammen mit der linearen Bebauung der Bauernschaft Norderschweiburg auf der östlichen Seite der Kreisstraße werden binnenseitige Küstenschutzmaßnahmen stark erschwert und behindert (Abb. 28).



Abb. 28: Bebauung in Norderschweiburg. Blick vom Schweiburger Siel in Richtung Süden

Eine verkehrstechnische Qualitätsverbesserung bedeutet die Realisierung des Wesertunnels, der Anfang 2004 fertiggestellt wird. Diese Maßnahme wird die Verkehrsinfrastruktur der nördlichen und mittleren Wesermarsch aufwerten und die bislang weitgehend voneinander getrennten Regionen beiderseits der Weser stärker miteinander vernetzen. Die geplante A22 würde die

Qualität der Verkehrsinfrastruktur und die Standortbedingungen im Jade-Weser-Raum weiter verbessern. Der Bundesverkehrswegeplan 2003 bescheinigt der A22 in der Raumwirksamkeitsanalyse eine sehr hohe Bedeutung, zeigt jedoch auch in der Umweltrisikoeinschätzung ein sehr hohes Umweltrisiko, da zahlreiche Schutzgebiete nationaler und internationaler Bedeutung betroffen wären (BMVBW 2003). Die geplante Trasse vom Wesertunnel bis zur A28 bei Westerstede führt unmittelbar an den Ortschaften Diekmannshausen und Süderschweiburg vorbei.

Der Jade-Weser-Raum insgesamt zählt zu den vergleichsweise dünn besiedelten und strukturschwachen Gebieten (JUNG, POHL, WEBER 2002). Wirtschaft und Arbeitsmarkt sind geprägt von einer geringen Arbeitsproduktivität, unterdurchschnittlichem Lohnniveau und hoher Arbeitslosenquote. Die Küstenlage weist schlechte Standortbedingungen für Wirtschaftsunternehmen auf, während der Tourismus von der räumlichen Lage direkt an der Küste profitiert. Besonders in den küstennahen Gebieten der Gemeinde Jade sind Landwirtschaft und Tourismus in Form eines „landschaftsgebundenen Erholungstourismus“ wichtige wirtschaftliche Aktivitäten, in der Stadt Varel ist die wirtschaftliche Ausrichtung nicht so einseitig. Die touristischen Aktivitäten konzentrieren sich auf die Ortschaften Dangast (Strand, Kureinrichtungen) und Sehestedt (Strandbad) außerhalb des Fokusgebietes.

Vor allem die Außendeichsflächen, aber auch Teile der Binnendeichsflächen haben eine hohe Bedeutung für den Naturschutz (Abb. 29 und 30).

Die Salzwiesen im Deichvorland stehen unter Naturschutz und gehören zum Nationalpark Wattenmeer. Bis auf kleinere Gebiete im Bereich des Vareler Siels und des Wapeler Siels gehören alle Deichvorländer zur streng geschützten Ruhezone des Nationalparks „Niedersächsisches Wattenmeer“ (BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS 2003A). Im Vorland des Wapelergroden sind mehrere historische Pütten vergangener Deichbaumaßnahmen zu erkennen.

- Hauptdeichlinie
- EU-Vogelschutzgebiet
- FFH-Gebiet
- Biotop

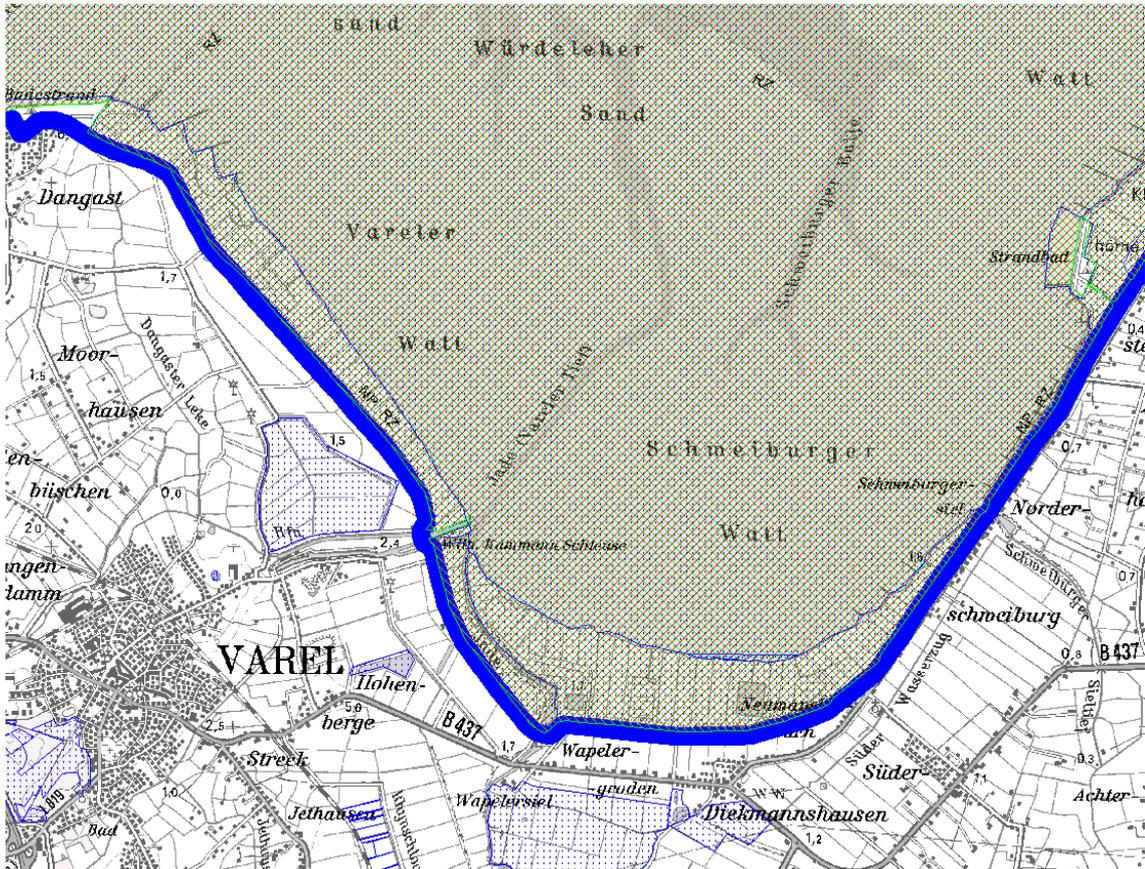


Abb. 29: FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete, Biotope im Fokusgebiet (Maßstab ca. 1:85.000)

Zusätzlich sind die Salzwiesen im Deichvorland und die angrenzenden Wattflächen durch die EU-Vogelschutzrichtlinie sowie die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der EU geschützt. Große binnendeichs liegende Räume im Bereich Norderschweiburg und zwischen Dangast und Vareler Hafen haben darüber hinaus Bedeutung für Gast- und Brutvögel. Ein große Fläche nördlich des Vareler Hafens ist als wertvolles Biotop eingestuft.

-  Hauptdeichlinie
-  Avifaunistisch wertvolle Bereiche für Gastvögel
-  Avifaunistisch wertvolle Bereiche für Brutvögel

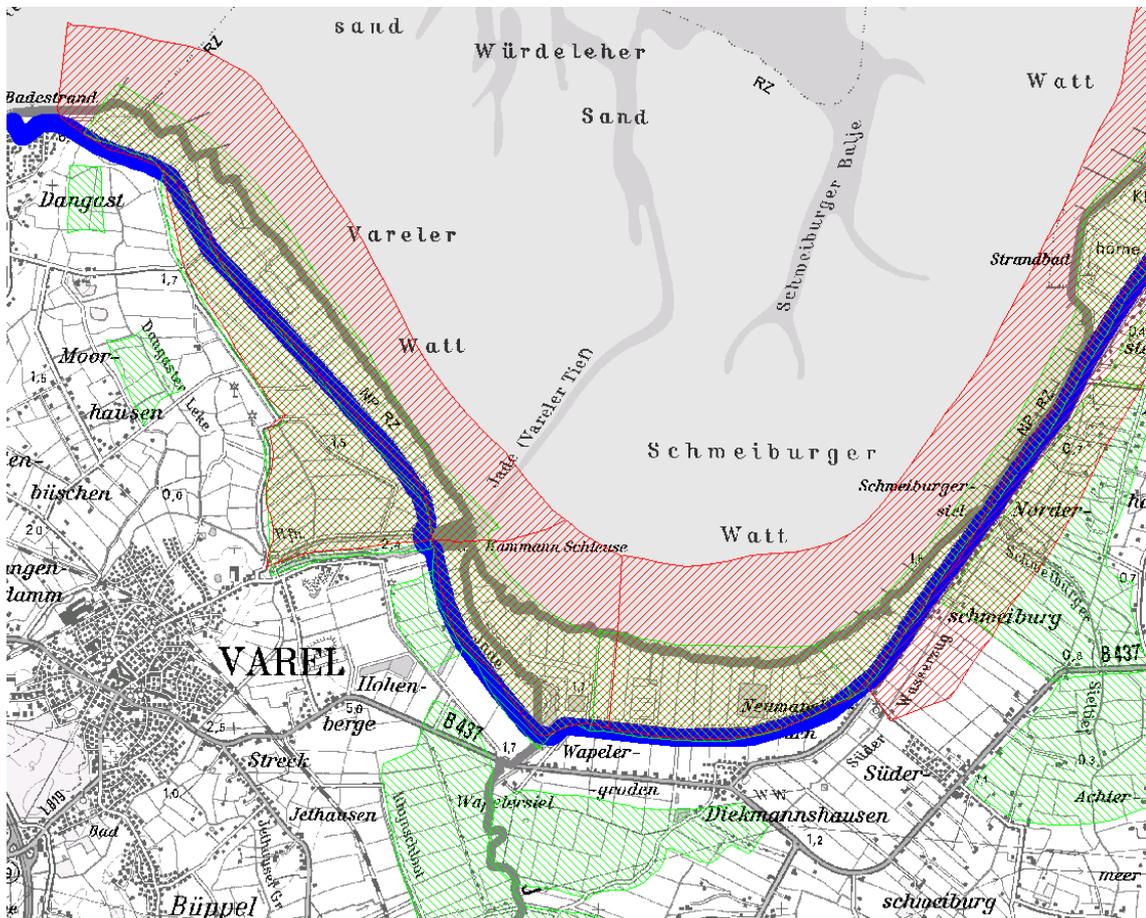


Abb. 30: Avifaunistisch wertvolle Bereiche für Gast- und Brutvögel im Fokusgebiet (Maßstab ca. 1:85.000)

Eine Regionalplanung im Sinne von Regionalen Raumordnungsprogrammen gibt es für das Fokusgebiet zur Zeit nicht. Die entsprechenden Regionalpläne sind zur Zeit in Aufstellung (Landkreis Friesland) bzw. in Genehmigung (Landkreis Wesermarsch) begriffen. Damit klafft zwischen dem Landes-Raumordnungsprogramm und der Bauleitplanung der Gemeinden eine planerische Lücke, das LROP wirkt somit unmittelbar ohne weitere Konkretisierung. Das LROP legt für das Deichvorland den Vorrang für Natur und Landschaft fest (LROP-NI 2002). Inwieweit diese Festlegung auch binnendeichs wirkt und gilt, ist schwer zu erkennen. Weitere flächenhafte planerische Festlegungen trifft das LROP im Kartenteil nicht (siehe Abb. 19).

Der Flächennutzungsplan der Gemeinde Jade sieht großflächige Erweiterungen der Baulandflächen vor. Für die Ortschaft Süderschweiburg sind große Wohnbauflächen in Richtung Nordwest (also Richtung Meer) ausgewiesen, für die Ortschaft Diekmannshausen ist die Vergrößerung der Wohnbauflächen nördlich der B437 in Richtung Nordwest und von Gewerbeflächen südlich der B437 planerisch festgelegt (GEMEINDE JADE 2002). Damit nähert sich die Bebauung in Diekmannshausen immer weiter der 50 m-Verbotzone nach dem NDG.

Der Flächennutzungsplan der Stadt Varel sieht für den unmittelbar binnendeichs gelegenen Küstenstreifen zwischen Dangast und Vareler Hafen die Nutzung als Landschaftsschutzgebiet vor, welches allerdings bis heute nicht realisiert wurde. Die bestehenden Gewerbe- und Industrieflächen am Vareler Hafen sowie eine Sonderbaufläche direkt binnendeichs werden festgeschrieben und eine Erweiterung der Gewerbeflächen südlich des Vareler Hafens in großem Abstand zur Deichlinie geplant. Die Flächen zwischen Vareler Hafen und Wapeler Siel sind der Landwirtschaft vorbehalten (STADT VAREL 2003a).

Damit stellen sich die Rahmenbedingungen zusammengefasst wie folgt dar:

- Stark landwirtschaftlich geprägtes Gebiet mit überwiegend Grünlandnutzung, wachsende Bedeutung des Tourismus, strukturschwache Region. In den jungen Poldern zwischen Dangast und Wapeler Siel überwiegend Ackernutzung.
- Lineare Bebauung entlang der Verkehrsachsen B437 und K197, Ortschaften Süderschweiburg und Diekmannshausen wachsen weiter, Bauplanung in Richtung Meer.
- Die B437 ist eine bedeutende Verkehrsachse, die geplante Autobahn A22 würde erhebliche Auswirkungen auf den Raum haben.
- Die außendeichs gelegenen Flächen stehen unter strengem nationalen und internationalen Schutz. Binnendeichs gelegene Flächen haben eine hohe Bedeutung für den Vogelschutz, zum Teil wertvolle Biotop.
- Fehlende Regionalplanung.
- Die Deiche zwischen Dangast und Schweiburger Siel haben nahezu durchgängig Unterbestock und müssen verstärkt werden. Der schwierige Baugrund wird weitere Deicherhöhungen erschweren.

Somit steht der Küstenschutz vor dem Problem, innerhalb der gegebenen Rahmenbedingungen die Sicherung der Menschen und ihrer ökonomischen Existenz unter Wahrung der Belange des Naturschutzes zu gewährleisten.

Im Gebiet zwischen Süderschweiburg und Schweiburger Siel verhindert die Bebauung zusammen mit der direkt am Deichfuß verlaufenden Kreisstraße eine binnenseitige Deicherhöhung und -verlagerung. Eine seeseitige Deichverbreiterung ist aus Naturschutzgründen und wegen des geringen Deichvorlandes ebenfalls prinzipiell abzulehnen. Dies könnte jedoch die einzige Alternative bleiben, wenn eine Deicherhöhung mit anderen technischen Mitteln (Deichmauer)

versagen sollte (Abb. 31). Grundsätzlich sollte die Vergrößerung des Deichvorlandes hohe Priorität haben, sowohl aus naturschutzfachlicher als auch aus küstenschutztechnischer Sicht (NLWK 2003).

Das Gebiet des Wapelergrodens zwischen Wapeler Siel und Süderschweiburg bietet ausreichend Flächen, um den im Zuge einer Deicherhöhung nötigen Raum bereitzustellen. Technisch wären hier beide räumlichen Varianten der Deichfußverbreiterung möglich. Eine in Richtung Salzwiesen weisende Verlagerung der Deichbasis dürfte aber ebenfalls aus Gründen des Naturschutzes abgelehnt werden, da dies nur in Ausnahmefällen bei fehlenden Alternativen zulässig ist (PROJEKTGRUPPE 2000). Damit bleibt die rückwärtige Deicherhöhung eine Möglichkeit zur Verbesserung der Deichsicherheit. Flächenhafte Küstenschutzmaßnahmen im Sinne von Pufferzonen mit zweiten Deichlinien kommen nicht in Betracht, da dafür der notwendige Raum nicht zur Verfügung steht. Im Sinne eines präventiven Küstenschutzmanagements sollte unter Risikogesichtspunkten die Ausweisung weiterer Bauflächen in Diekmannshausen und Süderschweiburg kritisch überprüft werden.

- Hauptdeichlinie
- Bestehendes Deichvorland

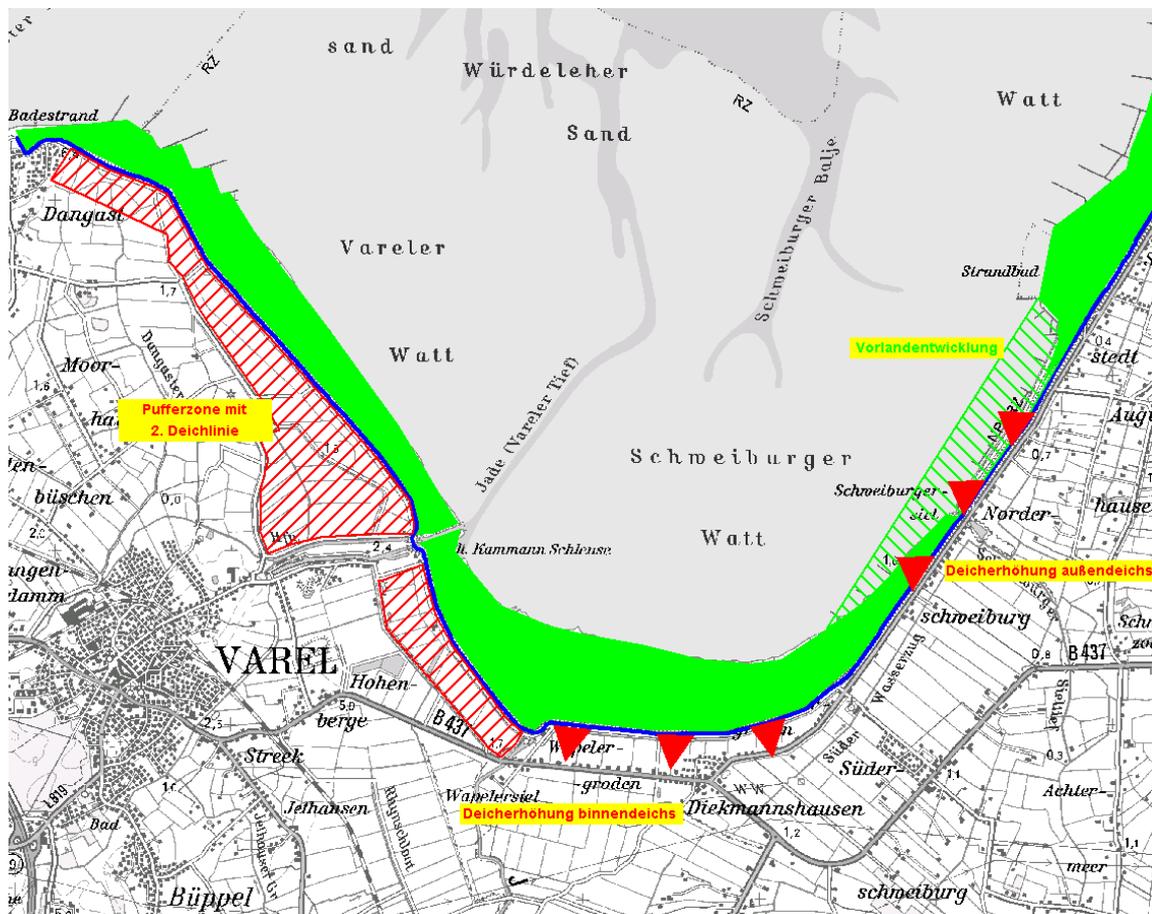


Abb. 31: Mögliche Küstenschutzmaßnahmen im Fokusgebiet (Maßstab ca. 1:85.000)

Zwischen Dangast und Wapeler Siel lassen mit Ausnahme der Flächen rund um den Vareler Hafen die räumlichen Gegebenheiten alle denkbaren Varianten des Küstenschutzes zu. Die vergleichsweise jungen Polderflächen sind unbebaut und stehen als Fläche für Deicherhöhungen sowie als Gebiete für einen räumlichen Küstenschutz zur Verfügung. Die Ausweisung von Pufferzonen im Sinne von Überschwemmungsgebieten gemeinsam mit der Errichtung zweiter Deichlinien lassen hier die Variante eines flächenhaften anstelle eines linearen Küstenschutzes möglich erscheinen. Die Untersuchung und Einbeziehung historischer Deichlinien aufgrund der Darstellungen in Lancewad (CWSS 2001A) könnte sich in diesem Gebiet als lohnend herausstellen.

Als erste Maßnahmen wäre die regionalplanerische Sicherung der betreffenden Gebiete (Abb. 29) notwendig. Die Einschränkung der Ackernutzung könnte zu einer weiteren ökologischen Aufwertung der Binnendeichsgebiete führen.

Die durchzuführenden Küstenschutzmaßnahmen könnten sinnvoll mit den naturschutzfachlichen Planungen verknüpft werden. Sowohl der Landschaftsrahmenplan des Landkreises Friesland als auch der Landschaftsplan der Gemeinde Jade sehen in ihren Entwicklungs- und Maßnahmenkonzepten

- die Entwicklung von Puffer- und Ergänzungszonen zum Nationalpark
- die Erhaltung und Entwicklung von Vogellebensräumen
- die Erhaltung und partielle Entwicklung von Stillgewässern (z.B. Pütten und Kuhlen)
- die Erweiterung von Dauer- und Feuchtgrünlandflächen
- Extensivierungsmaßnahmen in der Landwirtschaft
- die naturnahe Entwicklung von Flächen nach Abschluss einer Rohstoffgewinnung

vor (LANDKREIS FRIESLAND 1996 und GEMEINDE JADE 2000). Sowohl durch die Einrichtung einer nassen Pufferzone mit rückwärtiger zweiter Deichlinie als auch durch binnenseitige Kleigewinnung mit anschließender Vernässung der Flächen könnte diesen Konzepten Rechnung getragen werden. Bei Verbindung dieser Flächen mit Erholungskonzepten in räumlicher Nähe zu den touristischen Bereichen in Dangast und Sehestedt wären Aktivitäten des wassergebundenen Tourismus auch binnendeichs zu entwickeln (VENW 2000).

Als zunächst offene und bei einer konkreteren Untersuchung der Küstenschutzvarianten noch zu klärenden Fragen und Optionen verbleiben:

- Ist die Klei- und Sandgewinnung aus dem Jadebusen im Zusammenhang mit den Baumaßnahmen und Nassbaggerarbeiten (Lagerung statt Verklappung) für den Jade-Weser-Port eine mögliche Alternative?
- Hat der Bau des Jade-Weser-Ports möglicherweise Auswirkungen auf die Morphologie im Jadebusen, die es bei den Küstenschutzplanungen zu berücksichtigen gilt?

- Welche Auswirkungen hätte die Schaffung einer nassen (und damit eventuell teilweise salzhaltigen) Pufferzone auf das Wasserwerk in Diekmannshausen und das Wasserschutzgebiet in Varel?
- Wie ist die Einstellung der lokalen Akteure (Politiker, Einwohner, Gewerbetreibende, ...) zu flächenhaften Küstenschutzmaßnahmen?
- Kann die im Zuge der Planungen für den Jade-Weser-Port, die Autobahn A22 sowie eventuell auch für die Außenweservertiefung notwendige Suche und Festlegung von ökologischen Kompensationsflächen über die Schaffung eines regionalen Flächenpools unterstützt werden? Ökologische Ziele könnten so sinnvoll mit Küstenschutzmaßnahmen verknüpft und finanzielle Ressourcen gebündelt eingesetzt werden.

## 8. IKZM und Küstenschutz – Synthese und Schlussfolgerungen

In Kapitel 6 sowie für das Fokusgebiet in Kapitel 7 sind einige Optionen eines nachhaltigen und zukunftsweisenden Küstenschutzes aufgezeigt worden. Zusätzlich zu den aktuell vorhandenen Schwachstellen im Schutzsystem, die noch zu beseitigen sind, werden der prognostizierte beschleunigte Meeresspiegelanstieg und die erwartete zunehmende Sturm­tätigkeit die Sicherheitsreserven deutlich schneller aufzehren als geplant. Zu erwarten ist eine stärkere Belastung der Hauptdeiche sowie der Verlust von schützenden Salzwiesen und Watt durch verstärkte Erosion. Damit werden auf Dauer weitere Maßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung des Küstenschutzes nötig sein. Da unabhängig von der im Einzelfall gewählten Variante weiterer Raum für den Küstenschutz benötigt wird, sind über das heutige Maß hinausgehende Probleme und Konflikte im Küstenraum zu erwarten.

Jede Deicherhöhung benötigt weiteren Raum, da sich mit der Erhöhung des Deiches zwangsläufig die Deichbasis erheblich verbreitert. Dies führt bereits heute zu Konflikten zwischen den Bereichen Naturschutz, Landwirtschaft und anderen Flächennutzungen. Hinzukommen die Flächen, die für die Klei- und Sandgewinnung im Zuge der Baumaßnahmen benötigt werden. Sobald die Rohstoffe nicht unmittelbar im Baustellenbereich gewonnen werden können, sind erhebliche Lärmbelastungen durch LKW-Transporte zu erwarten.

Während Deicherhöhungen in Richtung Deichvorland aus naturschutzrechtlichen Gründen grundsätzlich nicht zulässig sind, sind binnenseitige Deicherhöhungen oftmals auch kaum durchführbar, da dort der Raum bereits durch Bebauung (Wohnbau- und Industrieflächen) und Infrastrukturanlagen (Hafenanlagen, Straßen) genutzt wird. Verschärft wird die Problematik durch Grenzen in den technischen Möglichkeiten bei Deicherhöhungen (Sackungen bei schlechten Bodenverhältnissen) und durch begrenzte Ressourcen vor allem an Klei.

Der Küstenschutz muss sich zudem der Aufgabe stellen, auch bei zukünftig sinkenden Finanzmitteln die stetig steigenden Kosten abzufangen und die Sicherheit der Bevölkerung und der Werte zu gewährleisten.

Normale und damit projektbezogene Planfeststellungsverfahren werden nicht mehr ausreichend sein, um ausgewogene und nachhaltige Lösungen zu erhalten.

In der Erklärung von Cuxhaven zum Küstenzonenmanagement (ARL 2001) sind u.a. die folgenden Aussagen enthalten:

- Ziel ist eine konsensfähige nachhaltige regionale Entwicklung der Küstenzone unter Berücksichtigung der natürlichen Gegebenheiten sowie der Nutz- und Schutzansprüche.
- Erforderlich ist die Zusammenarbeit von Politik, Verwaltung, Wissenschaft, Wirtschaft, Umwelt- und Naturschutz .
- Notwendig ist eine alle Ebenen umfassende Partizipation mit Information, Aufklärung, Bewusstseinsbildung und Mitbestimmungsmöglichkeiten.

- Gefordert wird ein Raumordnungs- und Raumnutzungsmanagement zur Gewährleistung einer integrierten Gesamtplanung.

Die Nutzung von Ansätzen einer solchen integrierten und ganzheitlichen Planung sind entscheidend für die Akzeptanz und den Erfolg veränderter Strategien im Küstenschutz. Der Schwerpunkt verschiebt sich damit von technischen hin zu gesellschaftswissenschaftlichen Fragestellungen. Das Integrierte Küstenzonenmanagement (IKZM) ist in seiner Ausrichtung geeignet, nachhaltige Entwicklungen in der Küstenzone zu fördern und zu unterstützen.

Grundlage aller Aktivitäten im IKZM sind die Grundsätze, wie sie in der Empfehlung der EU-Gremien zur Umsetzung des IKZM in Europa genannt werden (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2000B):

- umfassende ganzheitliche Betrachtungsweise (thematisch und räumlich)
- langfristige Sichtweise
- anpassungsfähiges Management im Zuge eines mehrstufigen Prozesses
- Widerspiegelung der spezifischen Interessen in dem betreffenden Gebiet
- Ausnutzung natürlicher Prozesse
- partizipatorische Planung
- Einbeziehung sämtlicher relevanter Verwaltungsstellen und Nutzung der Unterstützung dieser Stellen
- Einsatz einer Kombination von Instrumenten.

IKZM ist ein Prozess, bei dem versucht wird, den vernetzten Probleme mit vernetzten Lösungen zu begegnen. IKZM ist konzeptionell ein „ideales“ Planungsverfahren, jedoch in seiner gesamten Komplexität real schwer zu verwirklichen.

Partizipation ist dabei ein Schlüsselement im IKZM-Prozess. Wichtiges Merkmal ist die Einbeziehung aller unterschiedlichen Akteure im Küstenraum, da die Lösungen auf der Grundlage der lokal vorhandenen Bedürfnisse gefunden werden müssen. Die Menschen müssen im Kern einer IKZM-Strategie stehen, denn ohne sie haben alle Pläne keine Aussicht auf Erfolg. Konsultationen und lokale Versammlungen sind mögliche Bestandteile einer erfolgreichen Partizipation. Dabei treten unter Umständen Schwierigkeiten auf, die folgende Ursachen haben können:

- konkurrierende sektorale Interessen und Sichtweisen
- Differenzen in kulturellen und sozialen Interessen und Traditionen
- Filterung und Zurückhaltung von Informationen
- soziale und ökonomische Ungleichheiten
- persönliche Spannungen zwischen den Akteuren (u.a. BESEMER 1993).

Aufgabe des Partizipationsprozesses ist es, all diese Menschen in einem offenen und transparenten Prozess zusammenzuführen und an einen Tisch zu bringen.

Die Küstenzone ist äußerst dynamisch. Ausnutzung der natürlichen Dynamik und Erhalt von intakten Ökosystemen sind zentrale Anliegen eines IKZM.

Neue Probleme und unvorhergesehene Veränderungen können auftauchen, so dass der IKZM-Prozess flexibel genug sein sollte, um solchen Unwägbarkeiten Rechnung tragen zu können. Die Möglichkeit von sich ändernden Rahmenbedingungen sollte von vorne herein in Betracht gezogen werden (KANNEN 2000).

Koordination zwischen den sektoralen Fachbehörden sowie zwischen den lokalen Gemeindeverwaltungen, Deichverbänden und Umweltschutzorganisationen (NGOs) ist notwendig. Um regional und lokal akzeptierte Lösungen zu erhalten, sind regionale Ansprechpartner zu finden, da sie die örtlichen Rahmenbedingungen am besten kennen.

Vertikale Kooperation und Unterstützung ist wichtig. EU-, nationale und regionale Programme und Gesetze sollten sich nicht widersprechen, sondern ergänzen.

Das Land Schleswig-Holstein setzt in seiner IKZM-Strategie vor allem auf die Optimierung bestehender Planungs- und Entscheidungsstrukturen (MI S-H 2003). Angestrebt ist die größtmögliche Akzeptanz aller Beteiligten, die durch einen umfassenden gesellschaftlichen Dialog erreicht werden soll.

Bereits jetzt sind Anhörungs- und Scopingtermine als partizipatorische Elemente Bestandteil von Planfeststellungs-, Raumordnungs- und Bauleitplanverfahren. Die Beteiligung der Öffentlichkeit ist dabei allerdings immer projektbezogen, die Öffentlichkeitsarbeit bei umfassenden Fachplanungen (Beispiel: Generalplan Küstenschutz) und Raumplanungen ist sehr dürftig. Im Zuge der Einführung der strategischen Umweltprüfung (SUP) nach EU-Recht sind deutliche Änderungen zu erwarten, da mit der SUP, die in Zukunft für räumliche Planungen aller Art notwendig sein wird, eine erweiterte Bürgerbeteiligung vorgesehen ist.

Über die Deichverbände ist im Küstenschutz bereits heute Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit möglich.

Die Raumplanung wird durch ihren thematisch ganzheitlichen Ansatz zunehmende Bedeutung im Küstenzonenmanagement und im Teilbereich des Küstenschutzmanagements gewinnen.

Die Raumplanung übernimmt dabei die Rolle eines Promoters. Sie ist ein Instrument des IKZM, nutzt aber ihrerseits gleichzeitig selbst Instrumente des IKZM. Durch gestaffelte Planungsebenen deckt sie überregionale, regionale und lokale Planungsgebiete ab. Bedauerlich ist der geringe Bekanntheitsgrad der Regionalen Raumordnungsprogramme im Gegensatz zum Landes-Raumordnungsprogramm und den kommunalen Bauleitplänen.

Durch ein Raumordnungs- und Raumnutzungsmanagement kann im Sinne einer integrierten Gesamtplanung eine langfristige Schutz- und Nutzungskoordination erfolgen. Durch die Aus-

weisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten ist eine effektive Steuerung der Flächennutzungen möglich, unerwünschte Entwicklungen können vermieden werden.

Die aktuelle Bestickhöhe der Deiche wird voraussichtlich in ca. 50 Jahren (statt wie bisher kalkuliert in 100 Jahren) aufgebraucht sein. Da sich die langfristigen Planungshorizonte im Küstenschutz etwa in einem 30-Jahreszyklus weiterentwickeln, ist ausreichend Zeit, Strategien für einen Küstenschutz in Niedersachsen unter veränderten Rahmenbedingungen zu erarbeiten. Diese Strategie muss Optionen und Varianten des Küstenschutzes aufzeigen, die nachhaltig, zukunftsweisend und finanzierbar sind.

Grundsätzlich ist eine gesellschaftliche Entscheidung herbeizuführen, welche Arten von Küstenschutzmaßnahmen akzeptiert werden. Zu den klassischen Deicherhöhungen könnten in Zukunft Maßnahmen in Form von Deichrückverlegungen kommen. Die Einrichtung von Pufferzonen mit zweiten Deichlinien ist eine weitere mögliche Variante zukünftiger Küstenschutzmaßnahmen, ebenso wie Risikominimierung und Katastrophenschutzplanung.

Im Sinne einer flexiblen Küstenschutzstrategie wäre es sinnvoll, die tatsächlichen Maßnahmen je nach örtlichen und räumlichen Gegebenheiten lokal angepasst auszuwählen und einzusetzen.

Unstrittig dürfte der Schutz und die Verteidigung von vorhandenen Wohn- und Industriegebieten sein. Da diese Gebiete mit hohem Risiko oft einhergehen mit geringem Raum für flächenhafte Küstenschutzmaßnahmen, ist hier die Deicherhöhung auf der aktuellen Deichlinie und damit die Beibehaltung der linearen Küstenschutzstrategie oftmals die einzig mögliche Lösung.

In den Flüssen Weser und Ems könnte als weitere Küstenschutzmaßnahme die Anlage von Entlastungspoldern hinzukommen. Zur Kappung von Tidespitzen bei Sturmfluten könnten diese Polder gezielt geflutet und als Retentionsräume genutzt werden (WWF 2003). Probleme bereiten

- die vermutlich geringe Akzeptanz bei den Eigentümern der Flächen
- räumliche Probleme wegen vorhandener Infrastruktur und Bebauung in den Polderflächen
- die enormen Kosten.

Eine denkbare Alternative wäre auch die Anlage eines Sturmflutsperrwerks in der Wesermündung.

In Gebiete mit zweiten Deichlinien könnte die Einrichtung von Pufferzonen als flächenhafte Küstenschutzmaßnahme wirksam erprobt werden. Die zwischen den Deichlinien befindlichen Räume bieten je nach Lage und Umgebung eine Vielzahl von Nutzungsmöglichkeiten, die sich zum Teil auch sinnvoll kombinieren lassen (ADRIAANSE, KOEHORST, STROEVE 2003).

Die Nutzung als landwirtschaftliche Fläche ist diesen Pufferräumen weiterhin möglich und aufgrund der Bodenfruchtbarkeit auch sinnvoll. Sie sollte aber in Form einer extensiven Grünland-

bewirtschaftung erfolgen, um als Überflutungsfläche dienen und Naturschutzfunktionen aufnehmen zu können. Gerade diese Kombination von Landwirtschaft und Naturschutz könnte eine zukunftsweisende und akzeptierte Nutzungsform sein, u.a. als naturschutzrechtliche Ausgleichs- und Kompensationsflächen.

In der Nähe von Tourismuszentren ist auch eine Nutzung als Erholungs- und Sportfläche denkbar. Diese Nutzungen müssen aber unbedingt hochwasserkompatibel sein und dürfen das Schadenspotenzial auf keinen Fall erhöhen (z.B. Sommercamping). Auch eine spezielle Objektsicherung durch Wurtenbau wäre denkbar (KUNZ 1996).

Vorstellbar wäre ebenso eine Verwendung der Flächen als Kleidepot in der Nähe von Weser, Ems und auch Jade, wo durch Strombaumaßnahmen regelmäßig große Mengen Material gebaggert und verklappt werden. Die Deponierung, Aufbereitung und Wiederverwendung des Materials bei Baumaßnahmen im Küstenschutz sollte geprüft werden.

Eine weitere Möglichkeit wäre die Umwandlung dieser Gebiete in Wasserflächen. Entsprechende Beispiele von binendeichs gelegenen großen Flächen, die im Zuge von Deichbaumaßnahmen entstanden sind, sind in Horumersiel, Hooksiel, Leyhörn und in Lauwersmeer (Niederlande) zu finden. Die Wasserflächen bieten vielfältige Möglichkeiten als Wasserspeicher, Freizeitseen und Naturschutzgebiete.

Vor allem im Zusammenhang mit der Kleigewinnung ist eine sinnvolle Nachnutzung der Flächen von größtem Interesse. Zwischen der Hauptdeichlinie und einer zweiten Deichlinie gelegene Flächen könnten nach dem Abbau deichbaufähigen Kleis vernässt und einer Wassernutzung zugeführt werden. Die Nutzung als Wasserspeicher zur Zu- und Entwässerung, Mahlbussen, Badepolder, Fischzuchtgebiet und/oder Naturfläche ist denkbar (Abb. 32). Eine Mehrfachnutzung ist in jedem Fall anzustreben, sie muss regional und situationsbedingt angepasst sein. Wichtig ist in jedem Fall die planerische Gestaltung dieser Deichpufferzonen mit Mitteln der Raumordnung und Landesplanung. Entscheidende Parameter bei der Suche nach einer konsensfähigen Lösung sind:

- nachvollziehbare Risikoberechnung
- Nutzen für Küstenschutz und Naturschutz darlegen
- Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Testfläche auf landeseigenen Grundstücken in Zusammenhang mit Kompensationsmaßnahmen?
- Monitoring
- Öffentlichkeitsarbeit.



Abb. 32: Binnendeichs gelegene Kleipütte westlich des Dangaster Siels

Im Zusammenhang mit der Wassernutzung binnendeichs liegender Flächen ist vor allem dem Argument zu begegnen, dass dabei die Kulturlandschaft nachhaltig verändert wird und Schaden nimmt sowie fruchtbare Marschgebiete verloren gehen (BLISCHKE 2001). Dem steht entgegen, dass

- es bereits eine Vielzahl von historischen Pütten, Kolken, Wehlen gibt,
- die Betrachtungsweise der Kulturlandschaft äußerst statisch ist. Sie ist durch den Menschen entstanden und in den letzten Jahrhunderten immer wieder verändert worden,
- Wasserflächen einer angepassten Nutzung vermutlich eher entsprechen als Ackerflächen,
- im Zuge von Autobahn- und Hafengebauten entstandene Baggerseen durchaus auch akzeptiert und nach einigen Jahren als natürlich angesehen werden,
- Wasserflächen im Gegenteil einen großen Reiz auf die Menschen ausüben (z.B. das Lauwersmeer in den Niederlanden).

Da Konflikte um die Nutzung des Deichvorlandes bereits seit geraumer Zeit existieren, könnten hier Möglichkeiten zur Konsensfindung in Küstenschutzfragen und erste Ergebnisse im Sinne einer nachhaltigen und angepassten Nutzung entwickelt werden (Beispiel Deichvorlandmanagement Norden, NLWK 2003). Da alle Seiten großes Interesse an einem stabilen Deichvorland haben, sind hier gemeinsame Lösungen zu entwickeln und entsprechende Maßnahmen durchzuführen. Auf der Grundlage, dass das Deichvorland erhalten und geschützt werden soll, sind abgestimmte Nutzungskonzepte unter Einbeziehung aller Beteiligten zu entwickeln.

Kleiabbau und Deichverlagerungen in Richtung Meer haben zu unterbleiben, da neben Naturschutzgründen auch Küstenschutzgründe dagegen sprechen. Das Vorland muss als vorgelagerte Küstenschutzeinrichtung erhalten bleiben. Die Öffnung von Sommerpoldern ist ökologisch sinnvoll und bei Anpassung an die lokalen Gegebenheiten (z.B. Sielbauwerke) auch küstenschutztechnisch vertretbar (MAI, VON LIEBERMANN 2001). Eine einsetzende Aufschlickung dient auch dem Küstenschutz, da es das schützende Deichvorland erhöht. Wichtig ist ein abgestimmtes Nutzungskonzept, um vor allem auch die Belange der Landwirtschaft und damit der lokalen Bevölkerung zu berücksichtigen.

Aufbauend auf den Erkenntnissen aus dem Deichvorlandmanagement (NLWK 2003) sind bei den Planungen für einen Küstenschutz der Zukunft in Niedersachsen die folgenden Aspekte zu berücksichtigen:

- Zur Sicherung der Akzeptanz der Bevölkerung ist eine Risikoanalyse für verschiedene Küstenschutzoptionen durchzuführen.
- Die Kosten für die verschiedenen Varianten in Bezug zu den zur Verfügung stehenden Finanzmitteln ist transparent zu machen (Kosten-Nutzen-Analysen).
- Prioritäten sind nach Risikoaspekten zu setzen.
- Einbeziehung der historischen Erfahrungen im Umgang mit dem steigendem Meeresspiegel.
- Breite Beteiligung aller relevanten Akteure zur Erlangung gesellschaftlicher Akzeptanz, Berücksichtigung der sozialen Bedürfnisse.
- Interessenabwägung und -koordination, Suche nach Alternativmöglichkeiten.
- Sensibilisierung der Bevölkerung, dass vorbeugender Küstenschutz nur in eingeschränktem Umfang möglich ist.
- Sektorübergreifende Planung, eventuell verbunden mit Plan- und Gesetzesanpassungen.
- Wirtschaftliche Effizienz und Bewahrung der Natur als anzustrebende Kombination.
- Regionale Planungsarbeit mit gebietsorientiertem Ansatz und umfassender Strategie, Ziel ist die Entwicklung lokaler Lösungen.
- Nicht nur „entweder oder“ sondern „sowohl als auch“-Lösungen sind anzustreben. Ziel ist die Entwicklung von Win-Win-Lösungen, aus denen alle Seiten Nutzen ziehen.

Da der Staat die Rahmenbedingungen für alle raumbezogenen Planungen setzt, ist die Entwicklung eines neuen Generalplans Küstenschutz zur Festlegung der Leitlinien und zur Fixierung eines Leitbildes des Küstenschutzes in Niedersachsen als Grundlage weitergehender Planungen anzustreben. Inhalt könnte eine flexiblere Festlegung des Deichbesticks und dessen Sicherheit, der Wandel vom sektoralen zum integrierten Küstenschutz sowie eine flexible Anwendung von verschiedenen Küstenschutzmaßnahmen je nach hydrologischen, soziologischen und ökonomischen Rahmenbedingungen sein. Die Mehrfachnutzung der Küstenräume, die Wiederherstellung tidebeeinflusster Vorländer und die Anlage von Sturmflutentlastungspoldern

könnten ebenso Eingang in den Generalplan finden wie eine Risikozonierung nach niederländischem Vorbild.

Die Erfahrungen zeigen, dass es zwar Konsens in den übergeordneten Zielen, aber deutliche Mängel auf der Handlungsebene gibt. Dies zeigt sich vor allem in Divergenzen zwischen verbalen Beteuerungen und konkretem Handeln (VENW 2000).

Im Bereich der Bauleitplanung müssen vor allem die Kommunen von den Vorteilen einer geänderten Küstenschutzstrategie überzeugt werden. Der Staat setzt zwar die Rahmenbedingungen, es sind aber die Kommunen, die als Träger der regionalen Planungshoheit unter anderem für die Steuerung der Siedlungsentwicklung zuständig sind. Vor Ort ist daher eine strategische Neuausrichtung der Entwicklungsplanungen in Verbindung mit einer stärkeren Bewusstseinsbildung der Bevölkerung zu forcieren (VENW 2000).

Ein mögliches Modell wäre zum Beispiel das der Kulturlandschaftspflege als „Koppelprodukt von agrarischen und landschaftspflegerischen Zielen“ (THIEMANN 2003). Flächenbereitstellungen durch Bodenordnungsmaßnahmen und EU-Ausgleichszahlungen könnten diese Entwicklung unterstützen. Auch eine Lösung im Zusammenhang mit Ausgleichsmaßnahmen für Hafenausbauten (CTIV in Bremerhaven, Jade-Weser-Port in Wilhelmshaven), Außenweservertiefung und eventuell Autobahn A22 ist denkbar.

Ziel ist in jedem Fall die ausreichende Sicherheit bei gleichzeitiger Gewährleistung von wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit, ökologischer Tragfähigkeit und soziokulturellen Ansprüchen.

Unter Nutzung der Regionalplanung als wichtiger Schnittstelle sind verschiedene Schritte auf dem Weg zu einem Küstenschutzmanagement zurückzulegen, in welchem das Risikomanagement ein zentrales Element sein wird. Neben einer Risikoermittlung und damit verbundenen neuen Schwerpunktbildung für Küstenschutzmaßnahmen ist die Suche nach potenziellen Räumen für flächenhaften Küstenschutz aufzunehmen. Vorhandene Räume sind raumplanerisch zu sichern.

Die Diskussion über zukünftige Wege des Küstenschutzes muss jetzt begonnen und geführt werden, um Zeit für Lösungssuche und Umsetzung zu haben.

Für die verschiedenen Handlungsfelder ergeben sich daher grob die folgenden Zeitachsen (Abb. 33):

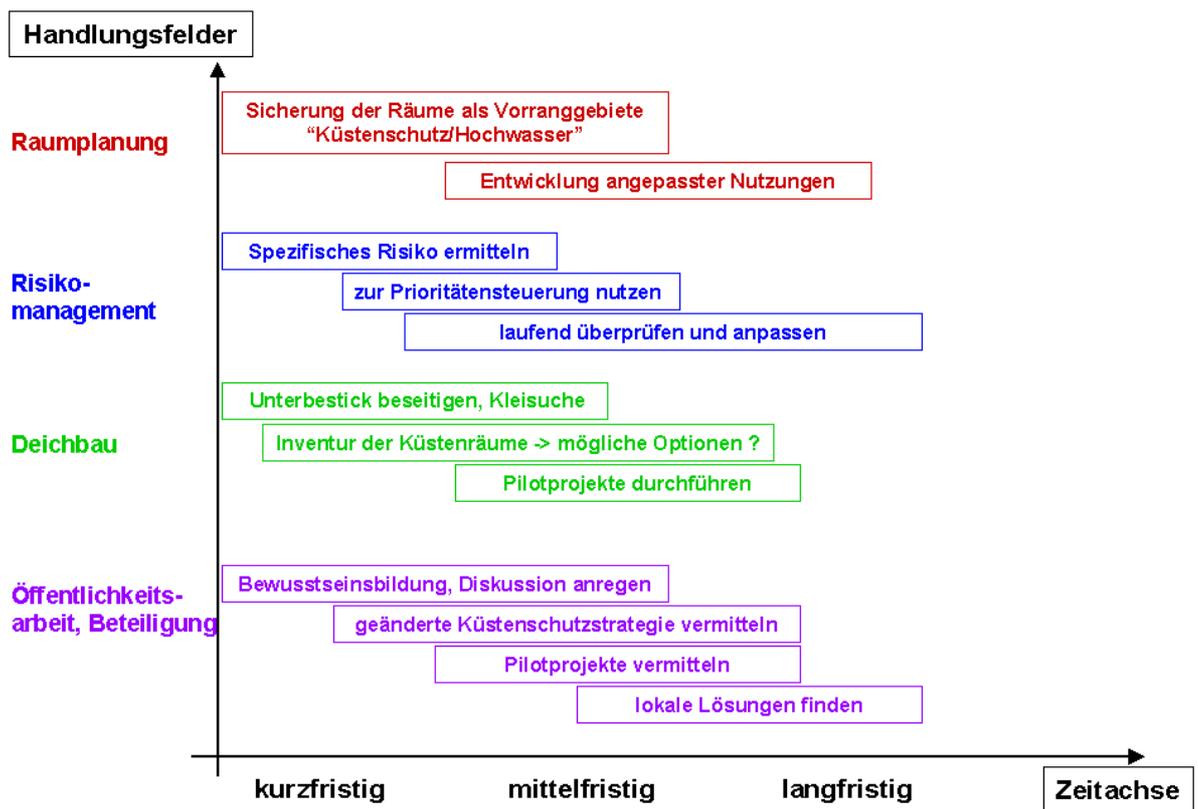


Abb. 33: Ausgewählte Maßnahmen in verschiedenen Handlungsfeldern und deren Zeitachsen

## 9. Zusammenfassung

Der Küstenschutz ist eine der grundlegenden menschlichen Aktivitäten im Küstenraum und bewegt sich innerhalb natürlicher Rahmenbedingungen. Mit dem beschleunigten Meeresspiegelanstieg, der sich nach Prognosen des IPCC auf ca. 0,5 m innerhalb der nächsten hundert Jahren erhöhen wird, wird sich voraussichtlich ein entscheidender Planungsparameter ändern und zu Anpassungen in der Küstenschutzstrategie führen.

Aktuell befindet sich der Küstenschutz in Niedersachsen auf einem hohen Niveau. Dennoch sind noch 252 von 1.167 km der Hauptdeichlinie ausbaubedürftig. Hauptverantwortlich für Ausbau und Unterhaltung an der Nordseeküste und den Flussläufen im Tidenbereich sind in Niedersachsen die Deichverbände. Sie sind selbstverwaltende Körperschaften des öffentlichen Rechts mit einer starken regionalen Verankerung und Lobby, großem gesellschaftlichen Einfluss sowie einer langen Tradition. Sie sind verantwortlich für das Küstenschutzsystem bestehend aus dem Hauptdeich, dem Deichvorland, dem vorgelagerten Watt und der rückwärtigen zweiten Deichlinie, die für einen kleinen Teil der Hauptdeichlinie vorhanden ist.

Der Küstenschutz konkurriert mit anderen Nutzungen um einen begrenzten Raum, der als Ressource eine stabile Größe und nicht vermehrbar ist. Bei Ausbaumaßnahmen der Hauptdeiche kommt es zu Problemen, wenn sie mit Deichverbreiterungen einhergehen. Vor allem in bebauten Ortslagen ist oft wenig Raum vorhanden und seeseitige Deicherhöhungen sind aus Naturschutzgründen abzulehnen. Fehlender gesellschaftlicher Konsens zur Bedeutung der Ökologie, wachsende Kosten bei zukünftig sinkenden Finanzmitteln, eine erhöhte Akkumulation von zu schützenden Werten in Ortslagen und begrenzte Ressourcen an Klei und Sand sind weitere Probleme bei Küstenschutzmaßnahmen.

Die vorhandenen Strukturen zeigen den niedersächsischen Küstenraum als eine strukturschwache Region, in der die Landwirtschaft mit dem Schwerpunkt auf der Grünlandwirtschaft sowie der Tourismus wichtige Bestandteile der Wirtschaft sind. Auch in den Flächennutzungen ist die Dominanz der Landwirtschaft erkennbar.

Obwohl der Küstenraum eine recht geringe Siedlungsdichte aufweist, steht in der unmittelbar rückwärtigen Deichzone eine Vielzahl von Gebäuden, die landseitige Küstenschutzmaßnahmen erschweren. Weiteres Merkmal der Küstentopographie sind die Tideflüsse Ems und Weser, die tief ins Hinterland reichen und deren Tidenhub sich durch Ausbaumaßnahmen im letzten Jahrhundert von 0,5 m bis auf 4 m erhöht hat.

Im administrativen System sind fachliche und räumliche Verflechtungen nur gering ausgeprägt. Die Raumplanung ist noch am ehesten integrativ planend tätig. Ihre Schwerpunkte liegen im Landbereich vorwiegend auf den Bereichen Landwirtschaft und Tourismus, während Naturflä-

chen weitestgehend außendeichs zu finden sind. Die Mehrzahl der Landkreise besitzt kein gültiges Regionales Raumordnungsprogramm, so dass zwischen dem Landes-Raumordnungsprogramm und den Bauleitplänen der Kommunen eine planerische Lücke klafft. Zum Küstenschutz werden nur pauschale Aussagen getroffen, Flächen werden planerisch nicht bereitgestellt. Im Entwurf des Raumordnungskonzepts für das niedersächsische Küstenmeer werden hingegen einige Fragen des Küstenschutzes gezielt angesprochen.

Vor allem die Außendeichsflächen sind Bestandteile verschiedener Schutzgebiete (Nationalpark Wattenmeer, FFH-Gebiet, EU-Vogelschutzgebiet), aber auch einige binnendeichs gelegene Poldergebiete sind geschützt. Darüber hinaus finden sich entlang der gesamten Küste wertvolle Gebiete für Brut- und Rastvögel.

Im Küstenraum gibt es somit konkurrierende Planungsansätze und Flächenansprüche. Durch die geplanten Großprojekte Jade-Weser-Port und Küstenautobahn A22 wird weiterer Flächenbedarf für den Bau sowie für Kompensations- und Ausgleichsflächen hinzukommen.

In einigen Nachbarländern Niedersachsens wurden bereits Änderungen in den Küstenschutzstrategien vorgenommen. In Schleswig-Holstein wird dabei der Vorrang des Küstenschutzes vor allen anderen Interessen betont. Prioritäten bei Küstenschutzmaßnahmen werden auf Basis von Risikobewertungen gesetzt und der Sicherheitsstatus der Deiche wird regelmäßig überprüft. Ziel ist eine nachhaltige Entwicklung unter Einführung eines integrierten Küstenschutzmanagements, welches die Elemente eines Risikomanagements mit räumlicher, integrativer und partizipatorischer Planung vereint und auch die Unsicherheiten des Klimawandels in die Küstenschutzplanungen mit aufnimmt.

In den Niederlanden sind es vor allem raumordnerische Maßnahmen, die dem Ziel dienen, dem Wasser wieder mehr Raum zu geben. Konsequente Freihaltung und Reservierung von Räumen, Konzepte zur Steuerung und Förderung einer mehrfachen Raumnutzung sowie zukünftige Siedlungsbeschränkungen in gefährdeten Küstengebieten sind Bestandteile einer geänderten Strategie im Küstenschutz. Ausbaumaßnahmen sollen aufgrund von Kosten-Nutzen-Analysen vorgenommen und durch regionale Planungsarbeit mit intensiver Bürgerbeteiligung begleitet werden.

Auch für Niedersachsen stellt sich innerhalb der gegebenen Rahmenbedingungen die Frage, in welche Richtung sich die Küstenschutzstrategie langfristig verändern kann und soll. *Vordringen* (ökologisch und ökonomisch unzeitgemäß), *Verteidigung* (aktuell), *Anpassung* (an das veränderte Umfeld) sowie *Rückzug* (vermutlich geringste Zustimmung) kämen als mögliche Varianten in Frage. Dabei sind Sicherheitsaspekte ebenso wie Ökonomie und Ökologie zu berücksichtigen und unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit und der Finanzierbarkeit zu betrachten. Wesentliches Merkmal einer zukunftsorientierten Küstenschutzstrategie ist das Risikomanagement. Das Schadenspotenzial ist ebenso wie die Versagenswahrscheinlichkeit ein Parameter, um Risikopotenziale zu ermitteln und Handlungsschwerpunkte zu definieren und so zu einer

Minimierung des Schadenspotenzials beizutragen. Risikoanalysen für verschiedene Küstenschutzoptionen können zur Sicherung der Akzeptanz der Bevölkerung durchgeführt werden und Prioritäten bei zukünftigen Ausbaumaßnahmen sind nach Risikoaspekten zu setzen.

Analog zu Planungsansätzen zum Hochwasserschutz im Binnenland kann die Raumplanung durch Festlegung und Sicherung von Freiräumen steuernd und regulierend eingreifen und zu einer multifunktionalen Raumnutzung überleiten. Dabei ist die Regionalplanungsebene das ideale Planungsforum.

Flächen eventueller Kleivorkommen sind zu validieren und raumplanerisch zu sichern. Konzepte für eine Folgenutzung sind zu erstellen. Darüber hinaus sind Flächen für weitere, zukünftige Küstenschutzmaßnahmen festzulegen. Sie werden benötigt für Deichverbreiterungen im Zuge weiterer Deicherhöhungen oder für flächenhafte Küstenschutzmaßnahmen, die in Zukunft die klassischen Deicherhöhungen ergänzen könnten.

Die Einrichtung von Pufferzonen mit rückwärtigen zweiten Deichlinien kann je nach örtlichen und räumlichen Gegebenheiten eine Variante im Sinne einer flexiblen Küstenschutzstrategie sein. Die Nutzung als landwirtschaftliche Fläche in Form einer extensiven Grünlandbewirtschaftung ist anzustreben, um als Überflutungsfläche dienen und Naturschutzfunktionen aufnehmen zu können. Kombinationen von Landwirtschaft und Naturschutz könnten zukunftsweisende und akzeptierte Nutzungsformen sein, z.B. als Ausgleichs- und Kompensationsflächen. Auch andere, hochwasserkompatible Nutzungen der Flächen u.a. als Kleidepot, Wasserspeicher, Erholungs- und Sportfläche wie Freizeitsee und Badepolder, Fischzuchtgebiet und/oder Naturfläche sind denkbar. Eine Mehrfachnutzung ist in jedem Fall anzustreben, sie muss regional und situationsbedingt angepasst sein.

Wichtig ist in jedem Fall die planerische Gestaltung dieser Deichpufferzonen mit Mitteln der Raumordnung und Landesplanung.

Entscheidend bei diesen langfristigen Planungen ist vor allem die Akzeptanz der Bevölkerung. Interessenlage der Beteiligten, menschliche und gesellschaftliche Wahrnehmung sowie Traditionen und historische Entwicklungen sind bedeutende Parameter im Prozess von Information und Partizipation. Die unmittelbare Betroffenheit bei Sturmflutlagen zählt nicht mehr zum Erfahrungsschatz der meisten Anwohner aufgrund einer zunehmenden zeitlichen Entfernung von Sturmflutkatastrophen. Notwendig ist daher eine verstärkte Bewusstseinsbildung, um die steigenden Risiken zu erkennen und zu bewerten. Große Bedeutung erlangt dabei die Einbeziehung der Deichverbände, da sie über ein hohes Ansehen und Vertrauen bei der Bevölkerung verfügen.

Auch über strategische Umweltprüfungen, die in Zukunft Bestandteil aller räumlichen Planungen sein werden, ist eine erweiterte Bürgerbeteiligung an den Planungen möglich und notwendig.

Bei den Planungen für einen Küstenschutz der Zukunft in Niedersachsen sollten Aspekte des Integrierten Küstenzonenmanagements (IKZM) berücksichtigt werden. Eine umfassende, ganzheitliche und langfristige Betrachtungsweise, partizipatorische Planung, Kombination und flexibler Einsatz von verschiedenen Instrumenten unter Ausnutzung natürlicher Prozesse sowie flexible und mehrstufige Managementtechniken gemäß den Prinzipien des IKZM sollten in den Planungsprozess Eingang finden. Ziele dabei sind:

- Breite Beteiligung aller relevanten Akteure
- Interessenabwägung und -koordination, Suche nach Alternativmöglichkeiten
- Sensibilisierung der Bevölkerung
- Sektorübergreifende Planung
- Wirtschaftliche Effizienz und Bewahrung der Natur als anzustrebende Kombination
- Regionale Planungsarbeit mit gebietsorientiertem Ansatz, Entwicklung lokaler Lösungen
- Entwicklung von Win-Win-Lösungen, aus denen alle Seiten Nutzen ziehen.

## 10. Literatur, Quellen

- ADRIAANSE, L., KOEHORST, B. UND STROEVE, F.M. [2003]: Dijk met Bereik. Samenvatting van het Pilotplan. Rijkswaterstaat, Nederland
- ARL [2001]: Erklärung von Cuxhaven – Gemeinsame Erklärung zum Küstenzonen-Management. Akademie für Raumforschung und Landesplanung. ARL-Nachrichten Heft 3/2001
- ARL [2002]: ARL-Erklärung zur Hochwasserkatastrophe - Wachsende Hochwassergefahren: kein „Weiter so“. Akademie für Raumforschung und Landesplanung. ARL-Nachrichten Heft 3/2002
- AUGATH, W. [1993]: Stand und Weiterentwicklung der Höhenüberwachung der niedersächsischen Nordseeküste. Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Heft 2/1993
- BBR [2002]: Handlungsschwerpunkte von Raumordnung und Städtebau zur langfristig vorbeugenden Hochwasservorsorge – Positionspapier. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
- BEHRE, K.-E. [1994]: Küstenvegetation und Landschaftsentwicklung bis zum Deichbau. In: Warnsignale aus dem Wattenmeer, Hrsg.: Lozán et. al., Blackwell Wissenschaftsverlag Berlin
- BESEMER, C. [1993]: Mediation - Vermittlung in Konflikten. Stiftung gewaltfreies Leben (Königsfeld). 8. Auflage, April 2001
- BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS [1997]: Generalplan Küstenschutz für den Regierungsbezirk Weser-Ems
- BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS [2003]: Raumordnungskonzept für das niedersächsische Küstenmeer (ROKK). Unveröffentlichter Entwurf, Stand: 28.05.2003
- BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS [2003A]. [www.bezirksregierung-weser-ems.de](http://www.bezirksregierung-weser-ems.de). 16.09.2003
- BLISCHKE, H. [2001]: Küstenschutz im III. Oldenburgischen Deichband. Hrsg.: III. Oldenburgischer Deichband, Brake

- BMU [2003]: Eckpunkte für ein Artikelgesetz zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- BMVBW [2003]: Bundesverkehrswegeplan 2003. Stand: Beschluss der Bundesregierung vom 02. Juli 2003. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
- BOUWMEESTER, E. [1993]: Küstenschutz in den Niederlanden bei einer Beschleunigung des Meeresspiegelanstiegs. In: Klimaänderung und Küste (Hrsg. Schellnhuber und Sterr). Springer Verlag, Berlin
- COMRISK [2003]. [www.comrisk.org](http://www.comrisk.org). 21.06.2003
- CWSS [2001]: Coastal Protection and Sea Level Rise – Final Report. Common Wadden Sea Secretariat Wilhelmshaven
- CWSS [2001A]: Lancelwad. Landscape and Cultural Heritage in the Wadden Sea Region – Project Report. Common Wadden Sea Secretariat (CWSS), Wilhelmshaven
- DASCHKEIT, A. & STERR, H. [1999]: Klima - Küste - Gesellschaft. Erkenntnisstand und Perspektiven der Klimafolgenforschung im Forschungsprogramm „Klimaänderung und Küste“ (K&K). [www.uni-kiel.de/Geographie/Sterr/Daschkeit/downloads/klima\\_kueste\\_gesellschaft.pdf](http://www.uni-kiel.de/Geographie/Sterr/Daschkeit/downloads/klima_kueste_gesellschaft.pdf)
- DWIF [2000]: Tourismus Fokus Weser-Ems. Studie des Deutschen Wirtschaftswissenschaftlichen Institut für Fremdenverkehr an der Universität München im Auftrag des Kompetenzzentrums Tourismus der Regionalen Innovationsstrategie Weser-Ems (RIS). <http://www.ris-weser-ems.de/kompz/tourism/index13.html>
- EBENHÖH, W., STERR, H. & SIMMERING, F. [1997]: Potentielle Gefährdung und Vulnerabilität der deutschen Nord- und Ostseeküste bei beschleunigtem Meeresspiegelanstieg und Klimawandel. Studie durchgeführt durch AFFORD, Oldenburg für den BMBF
- EBENHÖH, W., STERR, H. & SIMMERING, F. [1997A]: Wissenschaftliches Sekretariat Klimaänderung und Küste – AFFORD. Endbericht. AFFORD, Universität Oldenburg
- ELSNER, W. UND KNOGGE, T. [1999]: Die Wirtschaftsstruktur der Unterweserregion und ihre Bezüge zum Naturraum. In: Die Unterweserregion als Natur-, Lebens- und Wirtschaftsraum –

Eine querschnittsorientierte Zustandserfassung, Bremer Beiträge zur Geographie und Raumplanung, Heft 35, Hrsg.: Bahrenberg et. al., Universität Bremen

ETI [2002]: Touristisches Leitbild für das Nordseebad Esens-Bensersiel - Endbericht. Europäisches Tourismus Institut GmbH an der Universität Trier

EUROPÄISCHE KOMMISSION [2000B]: Proposal for a European Parliament and Council Recommendation concerning the implementation of Integrated Coastal Zone Management in Europe. COM (2000) 545 final from the European Commission, Brussels, 8. September 2000

FREIE UND HANSESTADT HAMBURG [2003]: Sturmflut – Hinweise für die Bevölkerung in der Elbniederung. Faltblatt für Bergedorf und die Vier- und Marschlande

FTZ WESTKÜSTE [2003]: MERK – Mikroskalige Evaluation der Risiken in überflutungsgefährdeten Küstenniederungen. Abschlußbericht. Forschungs- und Technologiezentrum Westküste in Husum

GATHER, M. & SCHMIDT, C. [2002]: Die Strategische Umweltprüfung in der Regionalplanung. Projektskizze. Forschungsprojekt der Fachhochschule Erfurt. <http://www.fh-erfurt.de/vt/projekte/umweltpruefung.pdf>

GEMEINDE JADE [2000]: Landschaftsplan der Gemeinde Jade von 2000

GEMEINDE JADE [2002]: Flächennutzungsplan der Gemeinde Jade von 2002

GEMEINDE JADE [2003]: Bürgerinformation der Gemeinde Jade

HEILAND, P. & DAPP, K. [2001]: Fortschritte beim vorsorgenden Hochwasserschutz durch die Raumordnung. Raumforschung und Raumordnung (RuR), Heft 5-6/2001

HEINRICHS, H. & PETERS, H. P. [2003]: Climate Change in the Public Sphere. Program Group Humans, Environment, Technology at the Research Center Juelich, Germany. [http://www.fz-juelich.de/mut/projekte/pdf/tagungsband\\_rio.pdf](http://www.fz-juelich.de/mut/projekte/pdf/tagungsband_rio.pdf)

HOFSTEDE, J. & PROBST, B. [2002]: Integriertes Küstenschutzmanagement in Schleswig-Holstein. [http://www.eucc-d.de/pdf/sh\\_kuestenschutz\\_plan.pdf](http://www.eucc-d.de/pdf/sh_kuestenschutz_plan.pdf)

- IHK STADE [2003]: Industrie- und Handelskammer Stade. Karte der Küstenautobahn A22.  
<http://www.stade.ihk24.de>
- IMO [2002]: Branchenmonitoring Rheinland-Pfalz - Report Tourismus. Studie des Institut zur Modernisierung von Wirtschafts- und Beschäftigungsstrukturen im Auftrag des Ministeriums für Arbeit, Soziales, Familie und Gesundheit Rheinland-Pfalz. [www.imo-institut.de](http://www.imo-institut.de)
- IPCC [2001]: Intergovernmental Panel on Climate Change – Working Group 1. Climate Change 2001, the scientific basis-summary for policy makers. [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
- JANSSEN, B. [2003]: Planung und Bau der Maßnahme „Küstenschutz Leybucht“. Bezirksregierung Weser-Ems, Dezernat 502, Außenstelle Aurich
- JORISSEN, R. E. [2000]: Coastal Flood Risk Management in the Netherlands. In: Risikomanagement im Küstenraum, Mitteilungen des Franzius-Institutes für Wasserbau und Küsteningenieurwesen der Universität Hannover, Heft 85
- JUNG, H.-U., POHL, M. UND WEBER, K. [2002]: Wirtschaftliche Entwicklungsperspektiven des Jade-Weser-Raums unter besonderer Berücksichtigung des geplanten Jade-Weser-Ports. Studie im Auftrage der Stadt Wilhelmshaven, der Kreise Friesland, Wesermarsch und Wittmund sowie des Landes Bremen.  
<http://www.antiport.de/doku/nwi1/zusammen.html>
- KANNEN, A. [2000]: Analyse ausgewählter Ansätze und Instrumente zu Integriertem Küstenzonenmanagement und deren Bewertung. Dissertation an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
- KLIMU [2003]: Klimaänderung und Unterweserregion (KLIMU). Stand: 13.03.2003. Universität Bremen, 07.07.2003. <http://www.klimu.uni-bremen.de/>
- KÖNIG, G., SCHUCHARDT, B. UND VON LIEBERMANN, N. [2000]: Zur Akzeptanz verschiedener langfristiger Küstenschutzstrategien an der Unterweser – Eindrücke aus dem Projekt Klimaänderung und Unterweserregion (KLIMU). In: Beiträge der 17. Jahrestagung des Arbeitskreises „Geographie der Meere und Küsten“, Bremer Beiträge zur Geographie und Raumplanung, Heft 36, Hrsg.: Bahrenberg et. al., Universität Bremen
- KRAMER, J. [1992]: Küstenschutz und Binnenentwässerung zwischen Ems und Weser. In: Historischer Küstenschutz (Hrsg. DVWK). Verlag Konrad Wittwer, Stuttgart

- KRAUSE, G. [2000]: Generalplanungen für den Küstenschutz in Niedersachsen. In: Risikomanagement im Küstenraum, Mitteilungen des Franzius-Institutes für Wasserbau und Küsteningenieurwesen der Universität Hannover, Heft 85
- KRIM [2003]: Klimawandel und präventives Risiko- und Küstenschutzmanagement an der deutschen Nordseeküste (KRIM). Universität Bremen, 07.07.2003. <http://www.krim.uni-bremen.de/>
- KUNZ, H. [1994]: Aufgaben und Strategien des Küstenschutzes. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie – Forschungsstelle Küste
- KUNZ, H. [1996]: Bisheriger und zukünftiger Küstenschutz im Kontext eines integrierten Küstengebiet-Managements - Beispiele aus dem Weser-Ems-Raum. Veichtaer Studien zur Angewandten Geographie und Regionalwissenschaft, Band 18
- LANDKREIS AURICH [1992]: Regionales Raumordnungsprogramm des Landkreises Aurich von 1992
- LANDKREIS CUXHAVEN [2002]: Regionales Raumordnungsprogramm des Landkreises Cuxhaven von 2002
- LANDKREIS FRIESLAND [1996]: Landschaftsrahmenplan des Landkreises Friesland von 1996
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER WESER-EMS [2003]: [www.lwk.de](http://www.lwk.de). 21.07.2003
- LROP-NI [2002]: Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen 1994. Teil 1 vom 02. März 1994 (Nds. GVBl. 1994, S. 130). Teil 2 vom 25. Juli 1994 (Nds. GVBl. 1994, S. 317). Zuletzt geändert am 24.10.2002 (Nds. GVBl. 2002, S. 738)
- LROP-SH [1998]: Landesraumordnungsplan Schleswig-Holstein 1998. <http://www.umwelt.schleswig-holstein.de/servlet/is/31643/>
- MAI, S. UND VON LIEBERMANN, N. [2001]: Polder an der tidebeeinflussten Küste. Tagungsband zur 19. AMK-Tagung, Bamberg
- MAI, S. UND ZIMMERMANN, C. [1998]: Analyse von Küstenschutzsystemen unter Risikoaspekten. HANSA-Schiffahrt-Schiffbau-Hafen, Heft 6/1998

- McKINSEY [2003]: Perspektive Deutschland - Kurzbericht 2003. McKinsey & Company, Inc.  
[www.perspektive-deutschland.de](http://www.perspektive-deutschland.de)
- MEIER, D. [2003A]: Sturmfluten und ihre Auswirkungen auf die Nordseeküste. In: Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer, Hrsg.: Lozán et. al., Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg
- MEIER, D. [2003B]: Landschaftsentwicklung und historische Nutzung der Nordseeküste. In: Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer, Hrsg.: Lozán et. al., Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg
- MEINERS, W. [2002]: Der Mythos vom nassen Tod. Iffens, 15.07.2003. [www.umweltstation-iffens.de/mytext.htm](http://www.umweltstation-iffens.de/mytext.htm)
- MI S-H [2003]: Integriertes Küstenzonenmanagement in Schleswig-Holstein. Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein
- ML NI [2002]: Die niedersächsische Landwirtschaft in Zahlen 2002. Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- MLR S-H [2001]: Generalplan Küstenschutz Schleswig-Holstein. Ministerium für ländliche Räume, Landesplanung, Landwirtschaft und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein
- MRKO [2000]: Handlungsempfehlungen der Ministerkonferenz für Raumordnung zum vorbeugenden Hochwasserschutz vom 14.06.2000.  
<http://www.bmwbw.de/Anlage12050/Handlungsempfehlungen-der-MKRO-zum-vorbeugenden-Hochwasserschutz-14.06.00.pdf>
- MU NI [2003]: Küstenschutz, Bau- und Finanzierungsprogramm 2003 - 2006. Niedersächsisches Umweltministerium. Pressemitteilung vom 24.05.2003
- NDG, NI [2002]: Niedersächsisches Deichgesetz vom 16.07.1974 (Nds. GVBl.1974, S. 387).  
 Zuletzt geändert am 05.09.2002 (Nds. GVBl. 2002, S. 378)
- NLS [2003]: NLS-online. Statistische Erhebungen für das Land Niedersachsen.  
[www1.nls.niedersachsen.de/statistik/](http://www1.nls.niedersachsen.de/statistik/)
- NLWK [2003]: Vorlandmanagementplan für den Bereich der Deichacht Norden. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz, Betriebsstelle Norden

- NORCOAST [1999]: Review of national and regional planning processes and instruments in the North Sea regions. Full study. Interreg IIC, North Sea Region
- NWP [2002]: Water, Climate and Risk Management. Summary of the Report on the Dutch Dialogue on Water and Climate. Netherlands Water Partnership. [www.waterandclimate.org](http://www.waterandclimate.org)
- PETERS, K.-H. [1992]: Entwicklung des Deich- und Wasserrechts im Nordseeküstengebiet. In: Historischer Küstenschutz (Hrsg. DVWK). Verlag Konrad Wittwer, Stuttgart
- PLANCO [2000]: Bedarfsanalyse für einen Tiefwasserhafen in der Deutschen Bucht. Endbericht Oktober 2000. PLANCO Consulting GmbH, Essen
- PROJEKTGRUPPE [2000]: Projektgruppe „Verbesserung des Verfahrensmanagements im Küstenschutz“. Abschlußbericht Oktober 2000. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
- REGION OSTFRIESLAND E.V. [2002]: Ostfriesland aktiv – Regionales Entwicklungskonzept. [www.modellregion-ostfriesland.de/pdf/regionales\\_entwicklungskonzept\\_ostfriesland.pdf](http://www.modellregion-ostfriesland.de/pdf/regionales_entwicklungskonzept_ostfriesland.pdf)
- SCHIRMER, M. [2003]: Küstenschutz mit und gegen den Naturschutz. In: Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer, Hrsg.: Lozán et. al., Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg
- SCHIRMER, M. UND SCHUCHARDT, B. [1999]: Zu den Wechselwirkungen zwischen Naturraum und Gesellschaft in der Unterweserregion. In: Die Unterweserregion als Natur-, Lebens- und Wirtschaftsraum – Eine querschnittsorientierte Zustandserfassung, Bremer Beiträge zur Geographie und Raumplanung, Heft 35, Hrsg.: Bahrenberg et. al., Universität Bremen
- SCHIRMER, M. UND SCHUCHARDT, B. [2003]: Ästuare und Klimawandel. In: Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer, Hrsg.: Lozán et. al., Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg
- SCHNITKER, W. [2003]: Bezirksregierung Weser-Ems, Dezernat 201. Persönliche Mitteilungen
- SENAT DES LANDES BREMEN [2002]: Hochwasserschutzbericht Land Bremen 2002. Bericht des Senats zur Hochwasserschutzsituation im Land Bremen und Folgerungen anlässlich der Flutkatastrophe an der Elbe im August 2002
- STADT EMDEN [2000]: Flächennutzungsplan der Stadt Emden von 1980. Stand Mai 2000

- STADT VAREL [2003]: [www.varel.de](http://www.varel.de). 20.10.2003
- STADT VAREL [2003a]: Flächennutzungsplan der Stadt Varel von 1979, Stand August 2003
- STADT WILHELMSHAVEN [2003]: Flächennutzungsplan der Stadt Wilhelmshaven von 1973, Stand Mai 2003
- STERR, H. [1996]: Klimawandel und mögliche Auswirkungen auf die deutsche Nordseeküste. Schriftenreihe der Schutzgemeinschaft Deutsche Nordseeküste, Heft 1/1996
- STERR, H. UND SIMMERING, F. [1996]: Die Küstenregion im 21. Jahrhundert. Vechtaer Studien zur Angewandten Geographie und Regionalwissenschaft, Band 18
- THIEMANN, K.-H. [2003]: 5. Münchener Tage der Bodenordnung und Landentwicklung am 17./18. März 2003. Zeitschrift für Vermessungswesen, Heft 3/2003.
- VENW [2000]: Ministerie van Verkeer en Waterstraat. Niederländisches Ministerium für Verkehr, Wasserwirtschaft und Öffentliche Arbeiten. Ein neuer Umgang mit Wasser - Wasserpolitik im 21. Jahrhundert. [www.wateractueel.nl](http://www.wateractueel.nl). 21.07.2003
- VOLLMER, M. [2001]: Lancewad - Landscape and Cultural Heritage in the Wadden Sea Region. Wadden Sea News Letter 2001-3. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven
- VON LIEBERMANN, N. [1999]: Leitbildmodell für den Küstenschutz der Nordseeküste am Beispiel der Vorländer – Dissertation. Mitteilungen des Franzius-Institutes für Wasserbau und Küsteningenieurwesen der Universität Hannover, Heft 83
- VON LIEBERMANN, N. [2003]: Küstenschutz: Bisherige und zukünftige Maßnahmen. In: Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer, Hrsg.: Lozán et. al., Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg
- VROM [2001]: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Niederländisches Ministerium für Wohnungswesen, Raumordnung und Umwelt. Raum schaffen, Raum teilen – Zusammenfassung des Fünften Berichts zur Raumordnung 2000/2020. Staatliches Amt für Raumordnung der Niederlande
- WATTENMEERG, NI [2003]: Gesetz über den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ vom 11.07.2001 (Nds. GVBl. 2001, S. 443). Zuletzt geändert am 27.01.2003 (Nds. GVBl. 2003, S. 39)

WWF [2003]: Leitlinien für einen naturverträglichen Küstenschutz. WWF Deutschland

Metadaten der verwendeten Geodaten:

Thema/Inhalt	Aktualität	Format	Projektion	Institution/Herk
<b>Geobasisdaten:</b>				
ATKIS-DLM25/2 - Topographie	01/2003	C60 (SiCAD-SD)	Gauß-Krüger / 3. Meridianstreifen	VuKV-LGN
Topographische Karte 1:100.000	1999	TIFF	Gauß-Krüger / 3. Meridianstreifen	VuKV-LGN
ALK	09/2003	C60 (SiCAD-SD)	Gauß-Krüger / 3. Meridianstreifen	VuKV
ALB	09/2003			VuKV

<b>Geofachdaten:</b>				
Wasserschutzgebiete	06/2003	shape (ArcView)	Gauß-Krüger / 3. Meridianstreifen	GIS-Büro der Be
Naturschutzgebiete	06/2003	shape (ArcView)	Gauß-Krüger / 3. Meridianstreifen	GIS-Büro der Be
Biotope	09/2003	shape (ArcView)	Gauß-Krüger / 3. Meridianstreifen	GIS-Büro der Be
FFH-Gebiete	09/2003	shape (ArcView)	Gauß-Krüger / 3. Meridianstreifen	GIS-Büro der Be
Vogelschutz-Gebiete	09/2003	shape (ArcView)	Gauß-Krüger / 3. Meridianstreifen	GIS-Büro der Be
Feuchtgrünlandflächen	1992	shape (ArcView)	Gauß-Krüger / 3. Meridianstreifen	GEOSUM-Daten
avifaunistisch wertvolle Bereich für Brutvögel	1992	shape (ArcView)	Gauß-Krüger / 3. Meridianstreifen	GEOSUM-Daten
avifaunistisch wertvolle Bereich für Gastvögel	1992	shape (ArcView)	Gauß-Krüger / 3. Meridianstreifen	GEOSUM-Daten
Nationalparkflächen	01/2003	C60 (SiCAD-SD)	Gauß-Krüger / 3. Meridianstreifen	VuKV-LGN

Geobasisdaten der niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung (VuKV): Wiedergabe mit freundlicher G

