



Jade-Weser-Region heute und in 2050: Skizzen zu möglichen Zukünften

Dietmar Kraft & Frank Ahlhorn

Institut für Chemie und Biologie des Meeres, AG Integrative Modellierung

Abstract

The publication of the current results of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) intensifies the discussion on the possible impacts of climate change, on sufficient mitigation measures and on adequate adaptation strategies. Existing (use) conflicts in the coastal zones can develop even worse under climatic change. The aim is to create new approaches and to identify adaptation strategies concerning existing as well as possibly occurring future problems is a challenge: We have to create flexible and new development options which are able to reduce the conflicts – tomorrow and in the future.

This article describes the current state of existing characteristics of different user perspectives and their natural boundary conditions. Furthermore, the existing conflicts between certain user perspectives will briefly be described. Intended projects are combined with the scenarios provided by the IPCC to possible development options for the Jade-Weser region in the northwestern part of Lower Saxony. Finally, these development options will be discussed regarding their capability as resolution for the year 2050.

1 Einleitung

Die Bekanntgabe der aktuellen Studie des IPCC zum Klimawandel und dessen Folgen hat die Diskussion um Vermeidungs- und Anpassungsstrategien intensiviert. Die Feststellung, dass sich die Folgen des Klimawandels global sehr unterschiedlich ausprägen können, hat zur Folge, dass sich beispielsweise küstennahe Regionen zunehmend mit diesem Thema auseinandersetzen. Mögliche Anpassungsstrategien sind nicht nur Gegenstand wissenschaftlicher Forschung, sondern finden auch vermehrt konkreten Eingang in die aktuellen Planungen. Anhand dreier aus den Emissionsszenarien des IPCC (Special Report on Emissions Scenarios (SRES)) abgeleiteten Nutzungs-Szenarien werden anhand typischer Konfliktlinien in der Jade-Weser-Region exemplarisch mögliche Entwicklungsoptionen und deren Auswirkungen beschrieben und diskutiert.

Fragestellung

Im vorliegenden Artikel wird die aktuelle raumplanerische Situation der Jade-Weser-Region umrissen und mögliche Entwicklungen bis ins Jahr 2050 skizziert. Ziel der Arbeit ist es, exemplarisch zu hinterfragen, inwieweit heutige, sektorale Handlungsoptionen in Zukunft greifen. Stellen sich bestehende Konflikte in Zukunft weiterhin ein, werden sie intensiver oder heben sie sich möglicherweise auf? Inwieweit können durch die Umsetzung einiger Optionen neue, bisher nicht relevante Konflikte entstehen?

Jeder Gruppe von Nutzern, hier exemplarisch auf die Sektoren verkehrliche Infrastruktur, Häfen, Energie und Wirtschaft, Küstenschutz und Wasserwirtschaft, Landwirtschaft und Naturschutz sowie Tourismus fokussiert, wird eine eigene, charakteristische Nutzung einer Landschaft zugesprochen. Diese Nutzerperspektiven beschreiben typische, räumliche wie auf bestimmte Ressourcen konzentrierte Nutzungsschwerpunkte. Zwischen den Nutzerperspektiven bestehen landschaftstypische Wechselwirkungen, die sich in Konflikten oder auch Synergien manifestieren können. Einzelne oder

auch mehrere unterschiedliche Nutzer richten ihre Nutzungsansprüche strategisch auf einen Nutzungsstrang aus. Entwicklungsoptionen dienen der Anpassung einzelner Nutzungsstränge.

Zwischen natürlichen Standortbedingungen und ökonomischen Standortfaktoren bestehen typische Wechselwirkungen. Jede Veränderung eines Faktors kann sich unmittelbar auf alle anderen Bedingungen auswirken, wobei, je nach Blickwinkel und Bewertungskriterium, positive oder negative Effekte resultieren können. In einzelnen Sektoren bilden sich so typische Konfliktlinien aus.

An dieser Stelle kann nur skizzenhaft auf die bestehenden Konfliktlinien eingegangen werden; eine umfassende Beschreibung und Aufzählung würden den Rahmen dieses Artikels sprengen.

2 Jade-Weser-Region: Standortfaktoren und aktuelle Konfliktlinien

Die Jade-Weser-Region befindet sich im Nordwesten Niedersachsens und umfasst die Ästuar von Jade und Weser (Abb. 1). Die ländlich geprägte Region befindet sich in einer ausgewiesenen Randlage zu den Oberzentren Bremen und Oldenburg. Landwirtschaft und Tourismus bilden lokal die Haupteinnahmequellen. Handel, Dienstleistung und Industrie ist in den Städten Nordenham, Varel und Wilhelmshaven verortet, seeschifftiefe Häfen befinden sich in Bremerhaven, Brake und Wilhelmshaven (Kraft & Steinecke 1999). Die Landwirtschaft ist durch Grünlandnutzung charakterisiert, es dominieren Wiesen und Weiden sowie Grasäcker; zunehmend werden Maisäcker zum Energiepflanzenanbau angelegt. Der Küstenschutz in der Region besteht ausschließlich aus einem Hauptdeich und Sperrwerken an den Nebenflüssen der Weser, streckenweise sind Sommerdeiche vorgelagert. Vor den Deichen finden sich Abschnitte mit breitem Vorland, bevor sich unmittelbar das Wattenmeer anschließt. Die größtenteils unter dem Meeresspiegel liegenden, sehr intensiv landwirtschaftlich genutzten Marschen müssen durch aufwendige Wasserwirtschaft entwässert werden.

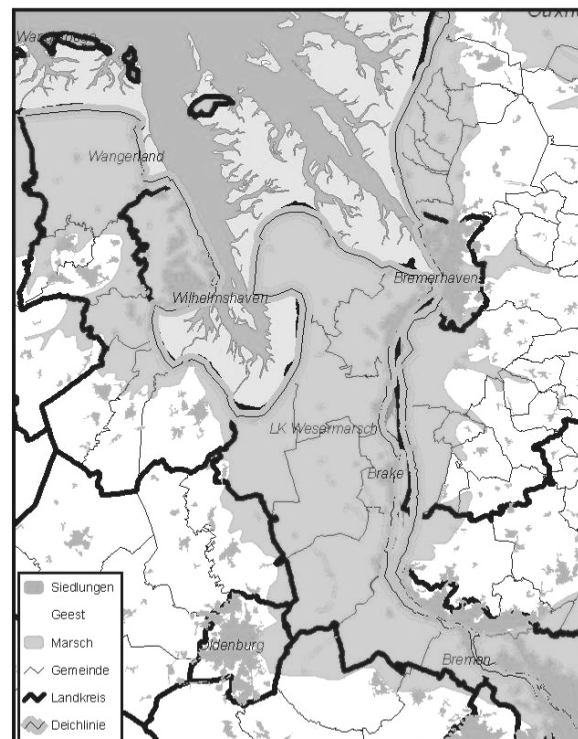


Abb. 1: Karte der Jade-Weser-Region, bestehend aus den Landkreisen Wesermarsch, Friesland und Ammerland mit den Städten Wilhelmshaven und Bremerhaven, Quelle: CLC u.a.

Natürliche Standortbedingungen

Vor dem Hintergrund hoher Grundwasserstände, einer sehr flachen Topographie und der unmittelbaren Küstenlage sind das regionale Klima und die Lage des Meeresspiegels zwei wesentliche natürliche Randbedingungen, die die Nutzung der Jade-Weser-Region bestimmen. Jede andauernde Veränderung der natürlichen Randbedingungen kann entsprechend die vorhandenen Nutzungsmöglichkeiten verändern.

Klima

Die Jade-Weser-Region ist der feucht-gemäßigten Westwindzone der Nordhalbkugel zuzurechnen. Küstennah ist das aktuelle Klima durch ganzjährig hohe Niederschläge, kräftige Winde und durch die ausgleichende Wirkung der Nordsee durch vergleichsweise gemäßigte Jahresmittel der Lufttemperatur bei milden Wintern und kühlen Sommern bestimmt. Die für Zentraleuropa typischen unbeständigen

Wetterlagen führen auch im Untersuchungsraum zu großer Unbeständigkeit und Variabilität der Witterung und teilweise extremen Wettersituationen (Kraft & Steinecke 1999). Ausgewählte meteorologische Kenngrößen sowie der Meeresspiegel werden nachfolgend kurz dargestellt und beschrieben.

Typische meteorologische Kenngrößen wie Sonnenscheindauer, Niederschlagshöhe, Lufttemperatur und Windstärke weisen in der Region deutliche Variabilität auf, was sich gut in den Streuungen der Jahres- und Jahreszeitenwerte ablesen lässt. Während im Frühjahr z.B. die Sonnenscheindauer weitestgehend homogen ist, ist die Spannweite im Sommer und Herbst deutlich größer. Im Jahr 2002 fiel insgesamt fast doppelt so viel Niederschlag wie in 2006. Der meiste Niederschlag fällt in der Regel im Sommer, allerdings ist die Verteilung der Niederschläge auf die Jahreszeiten sehr inhomogen und auch die Spannweiten, besonders im Sommer und Herbst sehr hoch. Bis auf den Frühling weisen die Niederschlagswerte einen sehr leichten negativen Trend auf (Abb. 2). Die Jahres- wie Jahreszeitenmittel der Lufttemperatur fallen vergleichsweise stetig aus und sind jahreszeitentypisch. Demgegenüber fallen die Spannweiten der Windstärke jahreszeitentypisch sehr unterschiedlich aus: Im Winter, der Jahreszeit mit den höchsten Windstärken, schwanken die Werte deutlich, während im Frühjahr vergleichsweise stetige Winde wehen.

Auch der rekonstruierte mittlere Meeresspiegel am Pegel Cuxhaven zeigt neben einem langjährigen positiven Trend auch dessen deutliche Varianz. Jahresspannweiten von 40 bis hin zu 80 cm sind keine Seltenheit und bilden sich entsprechend auch in den Höhen der mittleren Hoch- und Niedrigwasserstände ab (Abb. 3).

Unabhängig von den noch zu erwartenden zukünftigen Veränderungen sind heute bereits Trends und deutliche Spannweiten in einigen Kenngrößen des Klimas (wie auch des Meeresspiegels) zu verzeichnen. Sowohl die für die landwirtschaftliche Nutzung relevanten Kenngrößen, insbesondere Niederschlag und Temperatur, aber auch der für die Bewirtschaftung des Be- und Entwässerungssystems der Marschen relevante Meeresspiegel sind deutlichen, „natürlichen“ Schwankungen unterworfen. Die aus Sicht des Tourismus möglicherweise bedeutende Sonnenscheindauer wie auch die für die Energiegewinnung in der Region bedeutsame Windstärke weisen solche Schwankungen auf. Bereits heute, als das Ergebnis kontinuierlicher Maßnahmen, verfügt die Region über ein Spektrum von Anpassungsmöglichkeiten an Schwankungen der natürlichen Standortbedingungen.

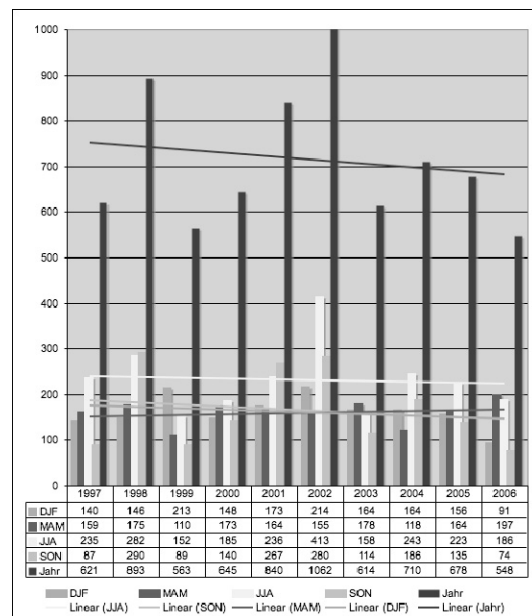


Abb. 2: Jahres- und Jahreszeitenmittel der Tagesniederschlagshöhen in Bremen-Flughafen mit Trend; hervorzuheben sind die deutlichen Schwankungen, vor allem der Sommerwerte (Quelle: DWD)

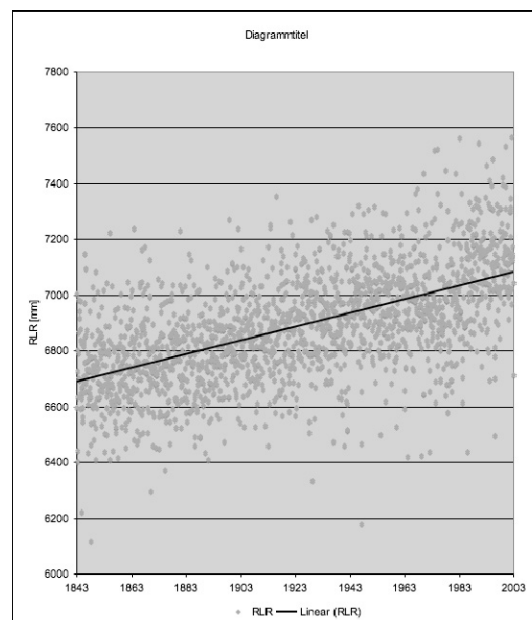


Abb. 3: Mittlerer Rekonstruierter Meeresspiegel am Pegel Cuxhaven (Quelle: PMPSSL)

Standortfaktoren und aktuelle Konfliktlinien

Verkehrliche Infrastruktur

Die verkehrliche Infrastruktur wird durch den Eisenbahn- und Straßenverkehr sowie durch die Seeschiffahrtsstraßen Jade und Weser bestimmt. Die beiden Hafenstädte Wilhelmshaven und Bremerhaven werden durch Autobahnen und Eisenbahnlinien an das Hinterland angebunden. Bremerhaven hat mit der Weser auch eine Anbindung an das Binnenwasserstraßennetz in Deutschland, was für Wilhelmshaven bisher nicht gegeben ist. Die Entwicklung der Containerschiffe hin zu immer größerer Ladekapazität (bis zu 12.000 TEU) bedingt eine entsprechende Tiefe der Seewasserstraßen Jade und Weser. Für die Außenweser ist auf Grund der neueren Entwicklung eine Anpassung auf -13,50 m NN geplant. Für die Unterweser sind Anpassungen bis Brake von -12,80 m NN und bis Bremen auf -11,10 m NN geplant (PG Weseranpassung 2006). Das Jadefahrwasser von Wangerooge bis Wilhelmshaven hat zurzeit eine schiffbare Tiefe von ca. -18 m NN und genügt somit den heute gestellten Anforderungen.

Konflikte auf dem Gebiet verkehrliche Infrastruktur werden bei der Anpassung der Fahrrinnen der Schiffahrtsstraßen deutlich. Zum einen haben z.B. Begradigungs- und Vertiefungsmaßnahmen Auswirkungen auf das Strömungsverhalten und somit auf die Strömungsgeschwindigkeit in den Gewässern. Dies kann z.B. zu höheren Wasserständen in den Oberläufen der Flüsse führen, welches eine erhöhte Belastung und evtl. Anpassung küstenschutz-technischer Bauwerke nach sich ziehen könnte. Zum anderen wirken sich diese Anpassungen auch auf die Flussökologie und ganz allgemein auf die Güte des Fließgewässers aus. Die Anpassungen greifen, insbesondere im Bereich der Außenweser, in das Strömungsregime ein. Ist der Arm der Außenweser in den vergangenen Jahrhunderten zwischen der Bremerhavener und der Butjadinger Küste mäandriert, so ist dies durch die Festlegung der Außenweser als Fahrrinne nicht mehr möglich. Die Vertiefungen der letzten 100 Jahre und der Bau eines Dammes zu Langlütjen (einer Insel in der Außenweser) führten dazu, dass die südlich gelegene Rinne immer mehr versandet und z.T. nicht mehr schiffbar ist (siehe z.B. Homeier 1959, Homeier 1967).

Häfen, Energie und Wirtschaft

In der Jade-Weser-Region befinden sich zwei Seehäfen und mehrere tidebeeinflusste Binnenhäfen. Die oben angesprochene Entwicklung bei den Containerschiffen bedingt auch eine Erweiterung der Ladekapazitäten der Häfen. Als Reaktion darauf wird in Bremerhaven der Container Terminal IV (CT IV) gebaut. Die heute ca. 3,5 km lange Stromkaje wird auf über 5 km ausgebaut (Vollstedt & van Bargaen 2005). Die Stellflächen für die angelandeten Container müssen in gleichem Zuge erweitert werden. Das erweiterte Hafengelände umfasst ca. 90 ha. Als bremsisch-niedersächsische Reaktion auf die Containerschiffe der neuen Generation mit bis zu 12.000 TEU soll in 2010 der Containerhafen Wilhelmshaven (JadeWeserPort) fertig gestellt werden. Die Kaje wird im ersten Bauabschnitt eine Länge von 1,7 km haben, womit ein Umschlag von ca. 2,7 Mio TEU geleistet werden soll (Snippe 2003).

Die Energiewirtschaft in der Region wird durch ein Kernkraftwerk und zwei Kohlekraftwerke, die der Unterweser bzw. der Jade zur Kühlung Brauchwasser entnehmen, bestimmt. Zudem ist das Potenzial für Windenergiegewinnung groß. Im Gegensatz zu Gebieten in Ostfriesland sind in der nördlichen Wesermarsch relativ wenige Windparks entstanden, eine mehr dezentrale Verteilung solcher Anlagen prägt die Landschaft. Im aktuellen Landesraumordnungsprogramm (LROP) ist für den Bereich Nordergründe vor der Wurster Küste ein Near-Shore Windpark eingeplant.

Die Anpassungen der Flüsse sind erforderlich, weil immer größere Containerschiffe die deutschen Häfen erreichen sollen. Dies wiederum hat zur Folge, dass auch die Häfen ihre Infrastruktur den neuen Gegebenheiten anpassen müssen. Erweiterungen des Bremerhavener Hafens und der Neubau eines Containerterminals in Wilhelmshaven ziehen Konsequenzen für die Umwelt nach sich. Z.B. werden in

beiden Fällen ehemalige Wattflächen aufgespült und versiegelt. Die Anpassungen der Fahrrinne aber auch der Häfen erfordern z.T. Erhöhungen und Verstärkungen im Küstenschutz. Ausgleichsmaßnahmen für die Hafenerweiterungen bzw. -neubauten werden an der Küste durchgeführt und greifen in das bestehende Schutzsystem ein. So soll z.B. für den Jade-Weser-Port eine Polderfläche im nördlichen Butjadingen geöffnet werden; diese Fläche wird derzeit durch einen Polderdeich geschützt. Eine Öffnung des Polderdeiches, um die Fläche wieder dem Tideinfluss auszusetzen, würde aber auch Baumaßnahmen am Hauptdeich nach sich ziehen. Konflikte mit der Energiewirtschaft sind im Untersuchungsraum als wenig gravierend einzuschätzen. Konfliktpotenzial z.B. mit dem Tourismus bestünde für die Errichtung des Near-Shore Windparks in Nordergründe, da dieser innerhalb der 12 sm Zone und damit deutlich in Sichtweite läge und an der Grenze zum Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. Die aktuelle Förderpolitik in der Energiewirtschaft begünstigt zudem die Errichtung von Biogasanlagen. In einigen Regionen führt dies zu Veränderungen in der landwirtschaftlichen Nutzung der vorhandenen Fläche, indem Grünlandflächen zu Ackerbauflächen umgewandelt werden, um Energiepflanzen anzubauen.

Küstenschutz und Wasserwirtschaft

Das Niedersächsische Deichgesetz (NDG) regelt den Küstenschutz in Niedersachsen (MU 2004). Das NDG regelt die Organisation sowie die Aufgaben und definiert die Elemente des niedersächsischen Küstenschutzes. Im NDG wird die geschützte Fläche festgelegt, sie beträgt in Niedersachsen ungefähr 6.500 km² (NLWKN 2007). Der Hauptdeich ist das Hauptschutzelement im niedersächsischen Küstenschutz. Als weitere Elemente kommen Sperrwerke, Vorländer und Inseln hinzu. Im NDG ist festgehalten, wann und wie Hauptdeiche überprüft und ggf. geänderten Randbedingungen angepasst werden müssen. Der aktuelle Zustand der Küstenschutzelemente, die baulichen Maßnahmen und deren finanzieller Bedarf für einen Zeitraum von ungefähr 10 Jahren werden im Generalplan Küstenschutz beschrieben. Der aktuelle Generalplan Küstenschutz (Festland) ist aus dem Jahre 2007 (NLWKN 2007) und wurde zusammen mit dem Bundesland Bremen erstellt. In Niedersachsen müssen ca. 125 km Hauptdeiche erhöht bzw. verstärkt werden. In Bremen sind es ca. 55 km, was 74 % der Landesschutzdeiche entspricht. Ein Schwerpunkt für die Erhöhung und Verstärkung von Deichen liegt im Untersuchungsgebiet Jade-Weser: Am süd-östlichen Jadebusen. Dort hat der Hauptdeich eine Fehlhöhe von bis zu 1 m. Der Küstenschutz muss sich heute schon Herausforderungen vielfältiger Art stellen: Erhöhung der Deiche erfordert in der Regel mehr Raum und erhöhten Materialbedarf. Auf der anderen Seite gibt es Stellen, insbesondere am süd-östlichen Jadebusen, an denen der Untergrund eine schlechte Tragfähigkeit aufweist. Hier müssen geeignete Strategien für die Baumaßnahmen gefunden werden. In Abb. 4 ist ein Querschnitt für den Bereich des süd-östlichen Jadebusen mit erforderlichem Baubedarf dargestellt.

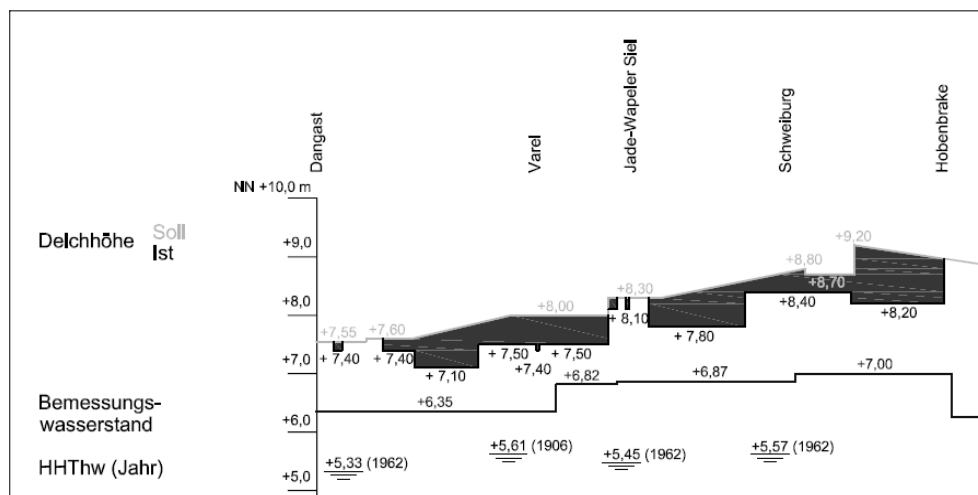


Abb. 4: Querschnitt und Darstellung des Baubedarfs für die Hauptdeichlinie am süd-östlichen Jadebusen in der Jade-Weser Region, Quelle: NLWKN 2007

Mit dem beginnenden Deichbau vor ca. 1.000 Jahren war auch die Entwässerung des Hinterlandes verbunden. Die Deiche halten nicht nur Sturmfluten ab, sondern unterbinden den natürlichen Übergang vom Land zur See. Dabei hat sich das Höhenniveau der Marsch deutlich abgesenkt, so dass heute weite Teile sogar unter NN liegen. Die hauptsächlich landwirtschaftliche Nutzung der Marsch machte eine Entwässerung des Bodens ebenso notwendig. Diese Entwässerung wird durch ein weit verzweigtes System aus Gräben und Vorflutern gewährleistet, die über Siele und Schöpfwerke in die Nordsee entwässern. Vermehrter Niederschlag im Hinterland führt zu erhöhten Abflussmengen und somit zu einem erhöhten Bedarf an Sielzugzeiten oder verlängerten Schöpfzeiten. Auf der anderen Seite ist die Bewässerung in den Marschen im Sommer zur Viehtränke notwendig. Das Trinkwasser der Region wird überdies größtenteils aus der Region selber gewonnen.

Niedersachsen muss, wie oben beschrieben, ca. 125 km Hauptdeiche erhöhen bzw. verstärken. Nach traditioneller Art bedeutet dies, dass die Deichkrone erhöht wird. Eine Erhöhung hat eine Ausweitung des Deichfußes zur Folge und darüber hinaus einen hohen Bedarf an Baumaterial (Sand und Klei). Der zusätzliche Raumbedarf ist an vielen Stellen der Küste nicht mehr vorhanden, da bebaute Infrastruktur zu nah an den Deich herangerückt ist. Der zusätzliche Materialbedarf an Klei kann nicht wie in früheren Jahren aus dem Vorland gewonnen werden, da dort der Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer errichtet wurde und diese Nutzung verboten worden ist. Ansätze, diesen Konflikt zu lösen, sind mit den „10 Punkten für einen effektiveren Küstenschutz“ (MU 2006) erstellt worden, doch führte dies zu erneuten Konflikten. Nach dem der Klei nicht mehr im Vorland gewonnen werden kann, muss er im Binnenland gewonnen werden. Dies ist aber nur an ganz bestimmten Stellen möglich, in denen eine andere Nutzung bereits existiert. Ein weiterer Konfliktpunkt besteht zwischen dem Küstenschutz und dem Naturschutz, weil die Erweiterungen des Deichfußes in der Regel nach vorne durchgeführt werden. Die Kosten für das Ausbauprogramm für Niedersachsen werden auf 520 Mio. € veranschlagt, wobei ca. die Hälfte für die Maßnahmen am Jadebusen verplant ist.

Landwirtschaft und Naturschutz

Art und Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung der potenziell ertragreichen Marschböden sind und waren starken Schwankungen unterlegen. Wurden noch in den 1960er Jahren auf fast einem Drittel der landwirtschaftlichen Nutzfläche Getreide angebaut und dominierte in den 1990er Jahren Rindermast die zunehmend flächengroßen Betriebe, ist heute vor allem Milchwirtschaft anzutreffen. Mit der Intensivierung der Landwirtschaft gingen in den letzten Jahrzehnten umfangreiche Meliorationsmaßnahmen einher. Zahlreiche, vormals naturnahe, so genannte Grenzertragsstandorte wurden durch Drainage und Tiefumbruch in Grasäcker verwandelt, Wiesen und Weiden mussten Intensivgrünland weichen. Neben den teilweise sehr wertvollen landwirtschaftlichen Nutzflächen des Binnenlandes ist für den Naturschutz das Vorland von herausragender Bedeutung (Landschaftsschutz-, Naturschutz- und NATURA 2000-Gebiete). Am seeseitigen Deichfuß beginnt der Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, welcher in drei unterschiedliche Schutzzonen aufgeteilt ist. Deren Schutzstatus reicht von besonders stark geschützten Zonen bis zu Zonen, in denen dem Tourismus Vorrang gegeben wird. Der Jadebusen, die Rückseitenwatt und die offenen Watten im Weserästuar sind Bestandteile des Nationalparks.

Tourismus

Der Tourismus ist eine der wichtigsten Nutzergruppen in den Küstenlandkreisen und wurde in den letzten Jahren verstärkt ausgebaut. Steigende Übernachtungszahlen und ein diversifiziertes Angebot an Freizeitaktivitäten sollen die Attraktivität der Region erhöhen. Typisch für die Jade-Weser-Region sind Wochenausflügler, die, von Meer und Küste angezogen, Kurzurlaub an der See machen. Der Fremdenverkehr ist deutlich saisonal und von individuellen Vorlieben geprägt. Von entscheidender Bedeutung ist die verkehrliche Erreichbarkeit der Region, insbesondere aber auch die schnelle Anbindung an attraktive Oberzentren. Durch den grundlegenden Wandel des Arbeitsmarktes in der Region kommt dem Tourismus zunehmende Bedeutung als Wirtschaftsfaktor zu. Die Entwicklung der

unmittelbaren Küstenregion als Fremdenverkehrsstandort wird auch kommunal stark gefördert. Der lokale Tourismus reagiert sehr empfindlich auf regionale Veränderungen und starken wetter-, aber auch konjunkturbedingten Fluktuationen in positiver wie auch negativer Richtung.

3 Zukunftsoptionen

Vor dem Hintergrund der in Kasten 1 beschriebenen *Zukünfte* werden hier nun regionale Entwicklungsoptionen skizziert. Aus den SRES-Storylines werden unter Berücksichtigung aktueller Planungen für die potenzielle Wirtschaftsentwicklung der Jade-Weser-Region beschrieben und daraus Zukunftsoptionen entwickelt. Auch hier ist der Diskussionsbedarf sicher hinreichend groß.

IPCC-Szenarien

Grundlage der Modellrechnung des IPCC sind so genannte Storylines, in den charakteristische Emissionsszenarien zusammengestellt sind. Diese sind im Special Report on Emissions Scenarios (SRES) zusammengefasst. Nachfolgend werden die wichtigsten Kriterien für die drei hier zur Anwendung kommenden Beispielszenarien vorgestellt. Dabei wurden die globalen SRES nach bestem Wissen an die regionalen Gegebenheiten angepasst, im Detail besteht hier sicherlich noch Diskussionsbedarf.

A2: Zukunft A

Zukunft A, *Regionalisierte Wirtschaftsentwicklung*, leitet sich aus der SRES-Storyline A2 «heterogeneous world» ab.

A2 beschreibt eine Szenariofamilie, die sich an den Zielen *Eigenständigkeit* und *Erhalt der lokalen Identität* orientiert. Der demoskopische Wandel in der Region setzt sich unverändert fort, die Bevölkerung nimmt kontinuierlich ab. Die ökonomische Entwicklung konzentriert sich auf regionale Entwicklung; Wirtschaftswachstum und Technikwandel gestalten sich heterogen und wenig dynamisch.

B2: Zukunft B

Zukunft B, *Regionale Nachhaltigkeit*, leitet sich aus der SRES-Storyline B2 «local solutions economic, social, and environmental sustainability» ab.

B2 beschreibt eine Szenariofamilie, die sich an lokalen Möglichkeiten zur ökonomischen, sozialen und ökologischen Nachhaltigkeit ausrichtet. Auch hier setzt sich der Demoskopische Wandel fort, jedoch langsamer als in Zukunft A. Die ökonomische Entwicklung richtet sich an Umweltschutz und Sozialer Gerechtigkeit aus; das Wirtschaftswachstum fällt noch geringer als in Zukunft A aus und der Technikwandel ist vielgestaltiger.

B1: Zukunft C

Zukunft C, *Globale Nachhaltigkeit*, leitet sich aus der SRES-Storyline B1 «global solutions to economic, social, and environmental sustainability» ab.

B1 beschreibt eine Szenariofamilie, die sich an globaler ökonomischer, sozialer und ökologischer Nachhaltigkeit und Fairness orientiert. Globales Bevölkerungswachstum und regionaler demoskopischer Wandel setzen sich nicht anhaltend fort. Es erfolgt eine rapide Entwicklung hin zu einer Informations- und Service-Ökonomie; Wirtschaftswachstum erfolgt mit deutlich effektiverer Nutzung vorhandener Ressourcen, der Technikwandel erfolgt schnell.

Optionen für Zukunft A: Regionalisierte Wirtschaftsentwicklung

Zukunft A orientiert sich an regionalisierter Wirtschaftsentwicklung und kann als Fortsetzungen der aktuellen Entwicklungen betrachtet werden. Die Regionen sind vorrangig auf die Optimierung ihres regionalen wirtschaftlichen Potenzials aus. Auf die Nutzung von Synergieeffekten wird weitestgehend verzichtet.

Für den Untersuchungsraum würde das bedeuten, dass die verkehrliche Infrastruktur deutlich ausgebaut wird. Die heute schon in Planung befindliche A22 (Küstenautobahn) wird gebaut, die Flüsse als Schifffahrtswege werden kontinuierlich weiter vertieft.

Zunehmende Größen der Containerschiffe wird eine Anpassung der Häfen, die sich im europäischen und internationalen Wettbewerb befinden, nach sich ziehen. Die Energiewirtschaft prosperiert moderat, Windkraft wird an geeigneten Standorten ausgebaut und an bestehenden Standorten wird Repowering durchgeführt. Wirtschaftsbetriebe und deren Förderung konzentrieren sich auf klassisches Wachstum und regionale Weiterentwicklung, innovative Techniken und Strukturen bleiben die Ausnahme. Anhaltender Flächenbedarf und klassische Modernisierung zu Lasten des Arbeitsmarktes halten an.

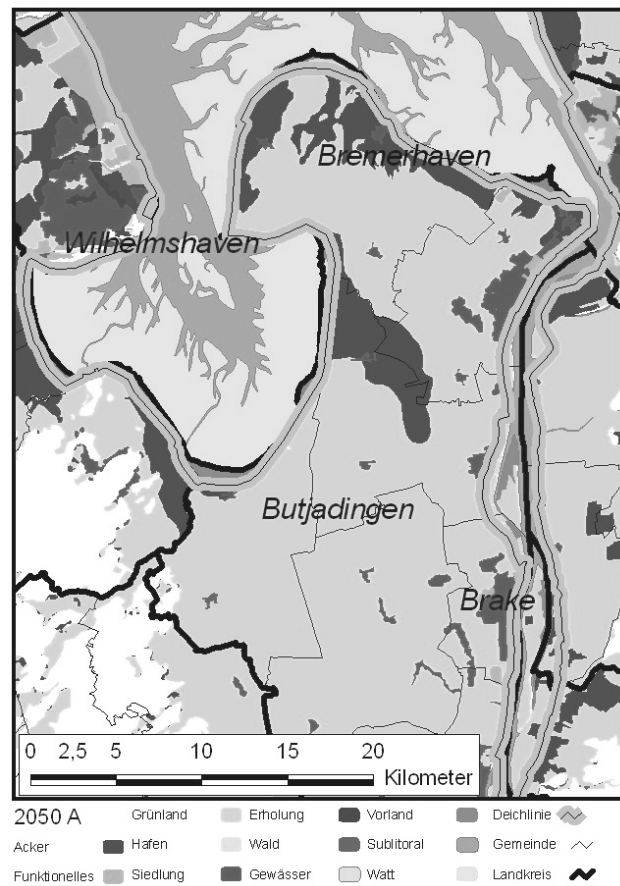


Abb. 5: Mögliche Nutzung in 2050 in Zukunft A (nach Kraft 2004)

Weitere Vertiefungen würden zu erhöhten Anstrengungen im Küstenschutz führen, der hauptsächlich auf die Erhöhung und Verstärkung der bestehenden Hauptdeiche setzt. Das linienhafte Küstenschutzkonzept wird weiter verfolgt, da es an vielen Stellen das wirtschaftlich günstigste zu sein scheint. Die Wasserwirtschaft wird den geänderten Gegebenheiten angepasst, die Siele und Schöpfwerke werden vergrößert bzw. erhalten eine erhöhte Kapazität.

In der Landwirtschaft wird weiterhin bei vereinzelt zunehmendem Energiepflanzenanbau auf intensive Grünlandwirtschaft mit an die ökonomischen Rahmenbedingungen angepassten Milch- oder Mastbetrieben gesetzt. Die Ökonomie der Landwirtschaft ist subventions- und förderungsorientiert.

Der Tourismus steigert seine Erträge durch die Erhöhung der Anzahl der Kurzzeit-Urlauber; Werbeträger sind Küste und Meer. Die Empfindlichkeit auf Veränderungen wie Wandel im Landschaftsbild (Nutzungsveränderungen), Bau von Windparks (Horizontverschmutzung) und Abwandern von Fischern (leere Häfen) ist hoch.

Optionen für Zukunft B: Regionale Nachhaltigkeit

Die Zukunft B wird als Regionale Nachhaltigkeit beschrieben und weist auf eine veränderte Ausrichtung der räumlichen und wirtschaftlichen Entwicklung hin. Auf regionaler Ebene wird auf Synergieeffekte geachtet; diese werden aufgenommen und umgesetzt, wo es möglich erscheint. Insgesamt hält in Zukunft B der Gedanke der Nachhaltigkeit vermehrten Einzug, was sich durch die

Kooperation einzelner Nutzergruppen untereinander zeigt; die Beteiligung anderer Nutzergruppen und die gemeinsame Entwicklung von Angeboten nehmen zu.

So wird beispielsweise die A22 als Küstenautobahn gebaut, um den transeuropäischen Verkehr neben der überlasteten A1 besser durch Deutschland fließen zu lassen. An einigen Stellen in der Wesermarsch muss der Untergrund verdichtet werden, damit er eine ausreichende Tragfähigkeit besitzt. Dazu werden Sandberge aufgeschüttet. Würden diese dazu genutzt die Autobahn A22 erhöht zu bauen, könnte sie einen zusätzlichen Schutz für das Hinterland nach Deichbrüchen an der Küste bieten.

Die Schifffahrtswege werden den größeren Containerschiffen angepasst; dies geschieht unter der Beteiligung aller relevanten Nutzergruppen mit dem Ziel der gemeinsamen, nachhaltigen Entwicklung der Flüsse, mit möglichst geringen negativen Auswirkungen. Die Energiewirtschaft entwickelt zunehmend dezentrale Energieversorgungskonzepte unter Nutzung klassischer Energieträger, bestehende Windenergieanlagen werden durch effizientere ersetzt. Es werden Biogasanlagen gebaut, die aber nicht nur auf Energiepflanzen angewiesen sind, sondern auch andere natürliche Bestandteile verwerten können. Dies geschieht aber im Einvernehmen mit relevanten Nutzergruppen wie dem Naturschutz, der Landwirtschaft und dem Tourismus. Die wirtschaftliche Entwicklung passt sich den regionalen Strukturen an und unterstützt Maßnahmen zur Minderung der Auswirkungen des demoskopischen Wandels. Auch hier spielt das Einvernehmen mit relevanten Nutzergruppen eine wesentliche Rolle.

Der Küstenschutz setzt das Konzept zusätzlicher Schutzlinien an besonders gefährdeten Stellen um und beginnt einen flächenhaften Schutz aufzubauen. Die Wasserwirtschaft passt ihre Elemente den Gegebenheiten an, nicht alle Siele und Schöpfwerke müssen ausgebaut werden. Zusätzlich geschaffene Polder werden genutzt, um Niederschlagswasser zwischenspeichern und dieses in trockenen Zeiten wieder zur Verfügung zu stellen, ohne dabei in erheblichem Maße auf den Grundwasserleiter zurückzugreifen.

In der landwirtschaftlichen Nutzung werden zunehmend die regionalen Gegebenheiten genutzt und unterstützt. Die nachhaltige Nutzung lokaler Ressourcen hat einen hohen Stellenwert und löst zusehends die rein subventionsorientierte ökonomische Ausrichtung ab. Durch die Stärkung standortgerechter Nutzungen zeigen sich deutliche Synergien zum Naturschutz und Tourismus. Die hohe Bedeutung des Grünlandes für den Vogelschutz wird ergänzt durch naturraumtypische Strukturen an Poldern und auf so genannten Grenzstandorten.

Der Tourismus erweitert sein Angebot und zielt mehr auf die Vermarktung der regionalen Besonderheiten wie Marsch, Wasser und Luft. Der Tourismus erarbeitet nachhaltige Konzepte mit weiteren Nutzergruppen wie Landwirtschaft und Naturschutz.

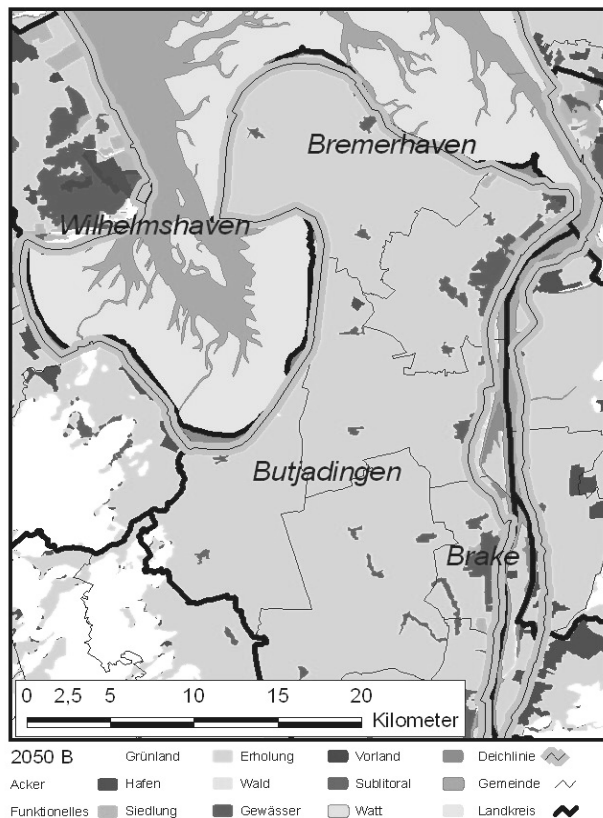


Abb. 6: Mögliche Nutzung in 2050 in Zukunft B (nach Kraft 2004)

Optionen für Zukunft C: Globale Nachhaltigkeit

Zukunft C ist durch globale Nachhaltigkeit und einer Entwicklung zur Informations- und Servicegesellschaft charakterisiert. Die Entwicklungen nachhaltiger Angebote und Elemente sowie deren Austausch finden weltweit statt, wodurch sich die Möglichkeiten innovativer Entwicklungen um ein vielfaches erweitern.

Beispielsweise könnten auf der neu gebauten A22 von den Häfen zum Abtransport der Container selbst fahrende Lkw eingesetzt werden, die über ein satelliten-gestütztes Navigationssystem zielsicher geleitet werden. Diese Lkw haben Überlängen und transportieren mehr Container als die heutigen Lkw, was zur Verringerung des Verkehrsaufkommen beitragen würde. Die Containerschiffe haben nur eine bestimmte Größe erreicht, um weiterhin an vielen Häfen anlanden zu können. Mit dieser Variante würden die Transporte an Land minimiert bzw. könnten über die erweiterten Kapazitäten der Eisenbahn transportiert werden. Die Motoren der Lkw bestehen aus leichten Verbundstoffen und verbrennen nur erneuerbare Energieträger. Feeder-Verkehr zwischen großen Seehäfen und kleinen Binnenlandhäfen wird über Schiffe mit innovativen, emissionsfreien Antrieben abgewickelt. Denkbar wäre auch ein Zentralhafen (Helgoland?) von dem aus Feeder andere kleinere Häfen bedienen. Ohne weitere Vertiefungen erfolgt eine sukzessive Renaturierung der Flussläufe.

Der Küstenschutz reagiert auf die geänderten Randbedingungen (Material- und Raumbedarf sowie Klimawandel) mit flächenhaften Konzepten, in denen mehrfache Nutzungen stattfinden können. Der vorhandene Raum an der Küste wird gemeinsam unter Einbeziehung aller relevanten Nutzergruppen entwickelt. Die Nutzung von Synergieeffekten wird der innovative Antrieb für die Anpassung der Schutzstrategien im Küstenschutz (RWS 2006, Klenke et al. 2006). Die A22 dient als zusätzlicher Schutz für das Hinterland. Wichtige Straßen werden erhöht im Zuge notwendiger Ausbesserungen und dienen damit als Fluchtwege im Falle einer Katastrophe.

Die Energiewirtschaft hat die bestehenden Windparks mit effizienteren Windenergieanlagen ausgestattet und in Zusammenarbeit mit verschiedenen Nutzergruppen einen Near-Shore Windpark erstellt. Dieser dient sowohl der Erzeugung regenerativer Energie als auch als Ausflugsziel für Touristen aus der Region. Eine Aussichtsplattform und die Möglichkeit der Vogelbeobachtung erhöhen die Attraktivität dieses Angebotes. Die eingenommenen Gelder fließen zu gleichen Teilen den Beteiligten zu, so dass auch der Naturschutz von dieser Zusammenarbeit profitieren kann.

Die Landwirtschaft verändert, bedingt durch geänderte Förderbedingungen, ihre Bewirtschaftungs- und Ertragsstrukturen hin zu naturraumtypischen Einheiten. Tief gelegene Marschgebiete werden extensiviert und die Wiedervernässung von Flächen durchgeführt. Verminderte Be- und Entwässerung führt zur Entlastung der Wasserwirtschaft. Der Anbau von Energiepflanzen wird durch die Landwirtschaft noch immer betrieben, aber die dezentrale Energieversorgung dominiert zunehmend.

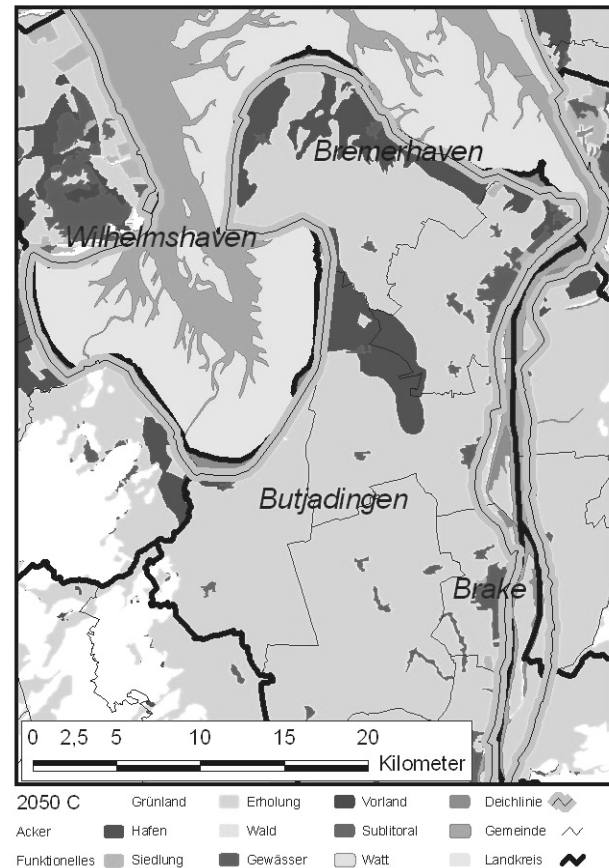


Abb. 7: Mögliche Nutzung in 2050 in Zukunft C (nach Kraft 2004)

Der Tourismus an der Küste ist komplett auf Nachhaltigkeit umgestellt. Schneller Tourismus ist so gut wie nicht mehr zu finden. Die Gäste reisen bis Bremen mit der Bahn und steigen dann in Solarmobile um, die sie an ihren Zielort fahren. Auf dem Near-Shore Windpark bestehen Übernachtungsmöglichkeiten in einem so genannten Windhotel. Ein Shuttle-Service bringt Touristen zu den Off-Shore Windparks in der Nordsee, die in ausgedienten Ölbohrplattformen nicht nur ihre technische Zentrale, sondern auch diverse touristische Angebote beherbergen (Unterwasseraquarium, Hotel, Surferplattform, etc.).

4 Potentielle Konfliktlinien

Die Beschreibung der drei Zukünfte und ihre Entwicklungsoptionen zeigen mögliche ökonomische Entwicklungen vor dem Hintergrund natürlicher Standortbedingungen auf. Zu jeder dieser möglichen Zukünfte werden nun nachfolgend potentielle Konfliktlinien dargestellt.

Konfliktlinie Zukunft A: Regionalisierte Wirtschaftsentwicklung

Die Entwicklungsoptionen aus Zukunft A werden entsprechend der regionalisierten Wirtschaftsentwicklung weitestgehend zu einer Fortschreibung der heutigen Entwicklung führen. Der Ausbau der Häfen und die Vertiefungen der Flüsse führen zur Verschärfung heutiger Konflikte. Europäische Instrumente wie die Wasserrahmenrichtlinie werden der wirtschaftlichen Entwicklung der Region untergeordnet. Mögliche Synergieeffekte wie z.B. beim Bau der A22 werden nicht genutzt, auch wenn dort z.B. anliegende Gemeinden zu profitieren versuchen. Vergleichbare Entwicklungen haben bereits in anderen Regionen stattgefunden und auch dort nur geringen Erfolg gezeigt. Beispielsweise hat der Bau der A29 von Oldenburg nach Wilhelmshaven nur in geringem Maße die wirtschaftliche Entwicklung der nordwestlichen Region Niedersachsens vorangetrieben. Auch die in diesem Zusammenhang durchgeführten Aufspülungen von Industrieflächen im Norden Wilhelmshavens haben nicht zu den gewünschten Effekten geführt (siehe z.B. Buchwald 1990). Eine ähnliche Entwicklung zeigt sich nach Bau des Wesertunnels, von dem sich die umliegenden Gemeinden einen Schub in der Ansiedlung von Gewerbe in neu errichteten Gewerbegebieten erhofften.

Die anhaltende Weiterentwicklung der Häfen wird mutmaßlich mit anhaltendem Landschaftsverbrauch, zunehmender Belastung der Infrastruktur und den Folgen des erhöhten Verkehrsaufkommens zu andauernden Konflikten mit Anwohnern, Naturschutz und auch dem Tourismus führen. Auch die Fortführung der klassischen Energiepolitik wird in der Region eher zur Festigung vorhandener Konflikte wie z.B. durch Horizontverschmutzung und Veränderung des Landschaftsbildes durch Energiepflanzenanbau führen. Demgegenüber sind die positiven Auswirkungen der regionalisierten Wirtschaftsentwicklung für die Region nur punktuell von Bedeutung.

Die Fortführung der heutigen Strategie für den Küstenschutz wird in Zukunft zu verschärften Konflikten um die Ressourcen Baumaterial und Raum führen. Eine Erhöhung der Deiche führt zu erweitertem Raumbedarf, der andere Nutzungen einschränkt oder ausschließt. Für eine Erhöhung wird zusätzliches Material benötigt, das dann sowohl aus dem Binnen- als auch aus dem Vorland gewonnen werden muss. Beispielsweise sind nach heutiger Bauweise ca. 330 m³ Material für 1 m Deich erforderlich. Die Deicherhöhung am östlichen Jadebusen z.B. hatte eine Verbreiterung des Deichfußes um ca. 30 m auf 100 m zur Folge. Die Kosten für Deicherhöhungen belaufen sich auf 5-8 Mio. € pro Deichkilometer (Blischke 2001). Für die Wasserwirtschaft verschärfen sich die Bedingungen insofern, als dass sich bei einem Ansteigen des Meeresspiegels die für den Sielzug wichtigen Perioden zwischen Hoch- und Niedrigwasser verringern können. So könnten die Sielzugzeiten nicht mehr ausreichend sein, um das gesamte Hinterland zu entwässern. Das würde bedeuten, dass mehr oder größere Schöpfwerke gebaut werden müssen, mit entsprechenden Eingriffen in den Naturhaushalt.

Durch anhaltende Intensivierung wird das Konfliktpotenzial zwischen Landwirtschaft und Naturschutz verstärkt. Andauernde (subventionierte) Intensivierung der Landwirtschaft führt zu einer Zunahme der ackerbaulich genutzten Fläche (Grasacker, Maisacker) einerseits, Grenzstandorte werden (subventioniert) aus der Nutzung genommen. Durch diese Nutzungsveränderungen wandelt sich Landschaft zusehends von Grünland zu Acker und Brache, vormals schutzwürdige Biotope (Feuchtgrünland) verschwinden kontinuierlich, Rast-, Nahrungs- und Brutflächen für Vögel verschieben sich.

Mit einer anhaltenden Wirtschaftsentwicklung wie heute, werden auch die Konflikte im Tourismus fortauern. Eine ständige Veränderung des Landschaftsbildes einerseits und die starke Fokussierung des Tourismus auf idealisierte Landschaftsbilder andererseits sind voller Konfliktpotential. Ähnlich wie der heutige Tourismus wird in Zukunft A die Tourismusedwicklung stark kommunal subventioniert werden müssen.

Konfliktlinie Zukunft B: Regionale Nachhaltigkeit

Die Einbeziehung von Nutzergruppen in Planung und Entwicklung der Region stellt in Zukunft B den wesentlichen Schritt zur Regionalen Nachhaltigkeit dar.

Die Einbeziehung von Nutzergruppen in die Entwicklung der regionalen verkehrlichen Infrastruktur führt zwar zur Verringerung von Konflikten und die Nutzung von Synergieeffekten wie der Nutzung der A22-Trasse als zweite Deichlinie erhöht deren Akzeptanz. Diese Maßnahmen können jedoch nicht die grundlegenden Probleme, insbesondere die des Gütertransportes auflösen.

Die zunehmende Entwicklung von Verkehr, Häfen und Wirtschaft verursachen anhaltend Flächenverbrauch und Umweltbelastung. Dabei stoßen die Ziele der regionalen Nachhaltigkeit an sektorale Grenzen; insbesondere die Entwicklung der Häfen und Schifffahrtsstraßen stellen hohe Anforderungen an die Kompromissbereitschaft der beteiligten Akteure, beispielsweise durch verminderte Flussvertiefungen und verstärkte Spezialisierung einzelner Häfen. Auch die Energiewirtschaft muss Kompromisse eingehen: Repowering, verstärkte Nutzung von einfacher Biomasse als Energieträger und moderne Steuerungstechnik als Zugeständnis an Naturschutz und Tourismus und Vorteil für die Landwirtschaft.

Standortangepasster, weniger linienorientierter Küstenschutz und flexible, auf lokale Anforderungen konzentrierte Wasserwirtschaft ergänzen sich mit Landwirtschaft und Naturschutz, können aber auf Grund beschränkter Finanzen nicht alle Konflikte aufheben.

Zwischen der nachhaltigen Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen und deren Ökonomie besteht, insbesondere wegen anhaltender Subventionen, nach wie vor eine mehr oder weniger große Differenz. Vor allem die nachhaltige, für Tourismus und Naturschutz besonders synergetische Grünlandnutzung ist oft unwirtschaftlich.

Die Erweiterung der Ziele des Tourismus erhöht dessen Attraktivität, macht ihn aber mutmaßlich anfälliger für Veränderungen des Landschaftsbildes. Zudem stellt sie insgesamt höhere Anforderungen an die Infrastruktur.

Konfliktlinie Zukunft C: Globale Nachhaltigkeit

Die Entwicklungsoptionen aus Zukunft C Globale Nachhaltigkeit sind sehr ambitioniert.

So kann zwar der Einsatz selbstfahrender Lkws das regionale Verkehrsaufkommen bei weiter steigendem Containerumschlag optimieren, es führt aber nicht zu dessen Reduzierung. Ein Zentralhafen würde die Eingriffe an den heutigen Standorten minimieren und auf einen Ort konzentrieren, die Auswahl an seeschifftiefen Fahrrinnen ist jedoch beschränkt. Positiv würde sich die Umstellung auf den Feeder-Verkehr auswirken, da für die kleineren Schiffe keine weiteren Vertiefungen der Fahrrinnen notwendig wären und sogar Renaturierungen der Flüsse möglich erscheinen. Diese Feederschiffe sollten dann allerdings nicht mit herkömmlichen Dieselmotoren angetrieben sein, sondern auf alternative, umweltverträglichere Techniken zurückgreifen. Die lokale

und dezentrale Energieerzeugung fördert die gezielte Versorgung von Haushalten und anderen Energieabnehmern, doch birgt es die Gefahr der Versorgungssicherheit. Es ist zu gewährleisten, dass, wenn ein dezentraler Knotenpunkt ausfällt (durch technische Probleme oder Rohstoffmangel), andere die Versorgungslücke schließen können.

Für den flächenhaften Küstenschutz bestünden Konfliktlinien immer noch im Bereich des Material- und Raumbedarfs. Eingriffe in Natur und Landschaft sind für den Bau von Deichen, auch als zweite Schutzlinien, weiterhin unausweichlich. Auch eine intensive Wasserwirtschaft ist unerlässlich.

Eine Wiedervernässung und verminderte Entwässerung der Marschen kann zu Versalzungen in den tidebeeinflussten Bereichen führen. Die Versalzung wirkt sich auf die ackerbaulichen Aktivitäten der Landwirte und auf die Trinkwassergewinnung aus. Aus Sicht des Naturschutzes sind die Synergieeffekte hoch.

Die Entwicklung des Tourismus ist vor dem Hintergrund der anhaltenden Attraktivitätssteigerung sehr positiv, allerdings sind wahrscheinlich hohe Subventionen zu deren Umstrukturierung notwendig.

5 Diskussion: Sind heutige Optionen zukunftstaugliche Lösungsansätze?

Inwieweit heutige sektorale Handlungsoptionen in Zukunft greifen werden, ist, vor allem bei der großen Unsicherheit aller Prognosen (hinsichtlich Ökologie, Klimatologie oder Ökonomie), aber auch bei Berücksichtigung der Vielfalt an denkbaren Handlungsoptionen extrem schwer vorhersehbar. Dennoch erschien es uns im Rahmen eines solchen Beitrags erlaubt, über mögliche Zukünfte und denkbare Konfliktlinien nachzudenken und exemplarisch zu diskutieren, insbesondere um aufzuzeigen, wo aktuelle Konflikte in Zukunft bestehen bleiben, wo möglicherweise neue Konfliktlinien entstehen und wo Synergien möglich erscheinen.

Auf dem Sektor verkehrlichen Infrastruktur treten eine Reihe heute bereits typischer Konflikte auch in Zukunft auf. Allen Zukunftsszenarien liegt ein anhaltendes Wirtschaftswachstum zu Grunde, dessen Antrieb auch in Zukunft für diese Region vorrangig in den Hafenstädten und den dortigen Wirtschaftsbetrieben zu suchen ist. Insbesondere der Warenumsatz und -transport verursacht hier negative Effekte wie Landschaftsverbrauch und Umweltverschmutzung. Insbesondere die Interessenskonflikte mit Naturschutz und Tourismus sind in allen Szenarien als hoch einzuschätzen, auch wenn deutlich positive Auswirkungen auf den Tourismus zu erwarten sind.

Die Entwicklung von Häfen, Energie und Wirtschaft ist Träger der zukünftigen Ökonomie in der Jade-Weser-Region. Anhaltendes ökonomisches Wachstum wird in allen drei Szenarien angestrebt, jedoch auf unterschiedliche Arten erreicht: In Zukunft A dominiert die sektoral und auf lokales Wachstum ausgerichtete Entwicklung. Die Entwicklung der Häfen hat das gleiche Ziel, wird aber nicht abgestimmt. In Zukunft B wird die Entwicklung der Häfen auf regionale Nachhaltigkeit ausgerichtet, muss sich aber dennoch dem globalen Markt stellen. In Zukunft C hat die globale Nachhaltigkeit den Vorrang, sie setzt auf Information und Service als ökonomisches Standbein. Es handelt sich bei den drei Szenarien um grundsätzlich unterschiedliche Wirtschaftsszenarien, deren Umsetzung ohne Leitfiguren oder stricte politische Vorgaben als schwer umsetzbar erscheinen. In allen drei Szenarien wird sowohl die Kapazität der Häfen erweitert werden müssen, als auch der Beitrag zur Regionalen Energieversorgung gesteigert. Konflikte resultieren hier besonders deutlich aus nicht genutzten Synergien.

Küstenschutz und Wasserwirtschaft machen die Region in der heutigen Form bewohnbar. Vor dem Hintergrund ökonomischer wie auch demographischer und sicherlich auch klimatischer Veränderungen sind die Anforderungen an die Anpassungsfähigkeit von Küstenschutz- und Wasserwirtschaftsstrategien sicherlich hoch, allerdings zeigt das vorhandene System, dass es bereits sehr flexibel auf starke Schwankungen der natürlichen Standortbedingungen reagieren kann. Somit besteht das größte Potenzial für deren Weiterentwicklung eher in der sehr konsequenten Nutzung von Synergien. Besonders in den auf Nachhaltigkeit abzielenden Zukünften B und C zeigen sowohl die

anhaltenden Konflikte mit dem Naturschutz, aber auch die langfristig anfallenden hohen Kosten, dass ein großes Potenzial für innovative Entwicklungen vorhanden ist.

Regionalisierte Wirtschaftsentwicklung wie auch Nachhaltigkeit verlangen nach Anpassungsstrategien für die Landwirtschaft. In allen drei Zukünften wird die hohe Abhängigkeit der lokalen Ökonomie landwirtschaftlicher Betriebe von überregionalen Entwicklungen der Agrarpolitik deutlich. Während in Zukunft A die Konflikte mit Naturschutz und Tourismus dominieren, ist in Zukunft B und C der ökonomische Druck für die Betriebe besonders hoch. Insgesamt scheint eine grundlegende Änderung der Wirtschaftsweise jedoch als beinahe unabwendbar. Entsprechend sind deutliche Veränderungen des Landschaftsbilds mit entsprechenden Auseinandersetzungen mit dem Naturschutz zu erwarten. Insbesondere an so genannten Grenzstandorten sind die Interessensunterschiede deutlich.

Dem Tourismus kann zwar in den drei Zukünften das höchste Entwicklungspotential zugesprochen werden, allerdings sind hier auch die Unsicherheiten von Prognosen besonders hoch. Die Orientierung des Fremdenverkehrs an Natur und Landschaft macht diesen Sektor in hohem Maße von der Entwicklung des Landschaftsbildes abhängig. Demnach erscheint es in allen Zukünften zweckdienlich, Synergien mit Landwirtschaft, aber auch Küstenschutz zu suchen. Zudem spielt die Entwicklung der verkehrlichen Infrastruktur eine bedeutende Rolle.

6 Fazit

Dass die Fortschreibung einer regionalisierten Wirtschaftsentwicklung, wie in Zukunft A dargestellt, vor dem Hintergrund der heutigen Situation zu anhalten Konflikten führen wird, erscheint immanent. Fokussiert auf lokale Gegebenheiten und fixiert auf sektorale Entwicklung hat die Region wenige Aussichten sich positiv zu entwickeln, d.h. die vorhandenen Konflikte zu minimieren und Synergien zu nutzen. Insbesondere die Konfliktlinie aus Küstenschutz, Naturschutz und Landwirtschaft sind unter den gegebenen naturräumlichen Bedingungen stetige Konfliktpartner, wenn nicht gemeinsame Ziele erkannt und gemeinsame Strategien entwickelt werden. Auch die ökonomische Entwicklung hängt stark von den Interessen der Sektoren, Häfen, Energie und Wirtschaft, ab. Diese sind zwar in der Lage Gemeinsamkeiten zu erkennen, schaffen es aber nicht diese auch mit Landwirtschaft, Tourismus und Naturschutz zusammen zu bringen. Werden hier keine nachhaltigen Lösungen technischer, logistischer oder planerischer Art gefunden, so ist in allen Zukünften mit andauernden Konflikten zu rechnen. Dies wird insbesondere dort deutlich, wo scheinbar offenkundige Synergieeffekte ungenutzt bleiben (Autobahn als zweite Deichlinie) oder Konflikte stagnieren (Küstenschutz und Naturschutz). Dort, wo grundlegende Interessen diametral liegen, ist auch in Zukunft mit Konflikten zu rechnen. Dort, wo jedoch alle Nutzergruppen gemeinsame Interessen erkennen und aufeinander abstimmen, ist das Potenzial groß, etablierte Konflikte aufzubrechen und Synergien nachhaltig zu nutzen.

Literatur

- Blischke, H. (2001): Küstenschutz im III. Oldenburgischen Deichband. Hrsg. III. Oldenburgischer Deichband und Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz, Betriebsstelle Brake.
- Buchwald, K. (1990): Nordsee: ein Lebensraum ohne Zukunft?
- Homeier, H. (1959): Veränderungen der Butjadinger Küste in geschichtlicher Zeit. Teil A: Untersuchungen zum Uferschutz an der Butjadinger Küste, Dienstbericht Norderney.
- Homeier, H. (1967): Das Wurster Watt - Eine historisch-morphologische Untersuchung des Küsten- und Wattgebietes von der Weser- bis zur Elbmündung. Jahresbericht Forschungsstelle Norderney, Band XIX, S. 31-119.
- Klenke, T., F. Ahlhorn & A. Jeschke (2006): Multifunktionale Küstenschutzräume als Baustein eines integrierten Küstenzonenmanagements in Niedersachsen. Wasser und Abfall 9, 15-19.

- Kraft, D. & K. Steinecke (1999): Klima und Naturräumliche Situation in der Unterweserregion. In: Bremer Beiträge zur Geographie und Raumplanung 35, 17-42.
- Kraft, D. (2004): Modellierung klimabedingter Nutzungsveränderungen: Bewertung von Klimaveränderungen durch das GIS-gestützte Computermodell BONU. Dissertation, GCA-Verlag, Herdecke.
- MU - Niedersächsisches Ministerium für Umwelt (Hrsg.) (2004): Neubekanntmachung des Niedersächsischen Deichgesetzes. In: Nds. GVBl. Nr. 6/2004, ausgegeben am 2.3.2004, Hannover.
- MU - Niedersächsisches Ministerium für Umwelt (2006): Entwicklung der zehn Grundsätze für einen effektiveren Küstenschutz. (www.nlwkn.niedersachsen.de, Juli 2006).
- NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2007): Generalplan Küstenschutz Niedersachsen/Bremen – Festland.
- PG Weseranpassung (2006): Teil B Außenweser – Erläuterungsbericht zum Plan für die Anpassung der Bundeswasserstraße Außenweser.
- RWS – Rijkswaterstaat (2006): Innovative Flood Management Solutions and Spatial Development. A Wider Approach in Coastal Management. Publication of the EU Interreg IIIB project ComCoast (Combined Functions in Coastal Defence Zones).
- Snippe, B. (2003): Hafenausbau JadeWeserPort Tiefwassercontainerterminal an der Jade in Wilhelmshaven, Hansa International Maritime Journal 5/2003.
- Vollstedt, H.-W. & U. von Barga (2005): Hafenausbau CT4 – Erweiterung des Container-Terminals in Bremerhaven, Hansa International Maritime Journal 3/2005.

Adresse

Dr. Dietmar Kraft und Frank Ahlhorn
Institut für Chemie und Biologie des Meeres
AG Integrative Modellierung
Carl-von-Ossietzky Str. 9-11
D - 26111 Oldenburg

d.kaft@icbm.de
ahlhorn@icbm.de