



Küstenschutz und Raumplanung

Klimawandel & Klimafolgen in Deutschland

Die wissenschaftlichen Beweise sind eindeutig: Der größte Teil der mittleren globalen Temperaturerhöhung seit Mitte des 20. Jahrhunderts geht mit sehr großer Wahrscheinlichkeit auf den Menschen zurück. Grund ist der vom Menschen verursachte Anstieg der Treibhausgasemissionen. Sicher ist auch: Das Erdklima wird sich auch dann weiter erwärmen, falls es gelänge, den Ausstoß der Klimagase jetzt ganz zu stoppen. Denn unser Klimasystem reagiert träge, viele Folgen der Emissionen vergangener Jahre spüren wir erst in den kommenden Jahrzehnten. Deshalb ist es zunehmend wichtig, uns an die nicht mehr vermeidbaren Folgen des Klimawandels anzupassen: mit umfassenden Strategien, die vor Ort umzusetzen sind und mit denen wir rasch beginnen müssen. Vorrangig müssen wir alles tun, um den Klimagasausstoß deutlich zu senken. Das erleichtert die Anpassung.

Der globale Klimawandel hat natürlich auch Auswirkungen auf Deutschland, und zwar schon heute. Diese werden sich noch verstärken: Für den Zeitraum 2071 bis 2100 rechnen die aktuellen regionalen Klimamodelle mit Jahresmitteltemperaturen, die um 1,5 bis 3,7 Grad Celsius (°C) höher liegen als in den vergangenen Jahrzehnten (1961 und 1990). Sehr wahrscheinlich ist eine Erwärmung um 2 bis 3°C bis zum Ende dieses Jahrhunderts. Der Klimawandel wird sich regional und jahreszeitlich unterschiedlich ausprägen. Insgesamt wird es weniger Frosttage und mehr heiße Tage mit Höchsttemperaturen über 30 °C geben. Auch wird die Zahl der Tropennächte steigen, d.h. Nächte, in denen die Temperaturen nicht unter 20 °C sinken. Weiterhin wird es mehr und längere Trockenperioden geben. Die Niederschläge könnten im Sommer um bis zu 30 Prozent abnehmen. Gleichzeitig ist häufiger mit Starkniederschlägen zu rechnen.

Nach dem 4. Sachstandsbericht des IPCC von 2007 wird der Meeresspiegel bis zum Jahr 2100 zwischen 18 und 59 Zentimeter steigen, wobei für einen Teil der Küsten in Deutschland – wegen Landsenkung und Gezeiten – mit einem höheren Meeresspiegelanstieg zu rechnen ist. Wegen erheblicher Unsicher-

heiten über das Verhalten der landgebundenen Eismassen ist ein deutlich höherer Meeresspiegelanstieg nicht auszuschließen.

Wichtige Klimafolgen für den Küstenschutz sind: ein beschleunigt ansteigender Meeresspiegel und Änderungen in der Häufigkeit und/oder Intensität der Stürme mit damit verbundenen Sturmfluten. Allerdings sind die regionalen Klimaprojektionen für Sturmintensität und Veränderungen des Winds noch sehr unsicher; für das 20. Jahrhundert konnten keine signifikanten Änderungen nachgewiesen werden. Zusätzlich sind auch die Folgen extremer Niederschläge für die Küstenregionen zu beachten. Durch sie kann es für die niedrig liegenden Marschgebiete zu erhöhten Anforderungen an die Entwässerung kommen und zu erhöhten Wasserständen beim Zusammentreffen hoher Binnenwasserabflüsse mit hohen Sturmflutwasserständen in den niederen Flussmündungen.

Folgen der höheren maximalen Wasserstände an den Küsten, die aus dem Zusammenspiel von Landsenkung, Vergrößerung des Tidehubs und menschlicher Einflüsse wie Ausbau und Vertiefung der Flussunterläufe resultieren, sind reduzierte Sicherheiten und eine erhöhte Wahrscheinlichkeit, dass Küstenschutzsysteme versagen. Im Falle eines – wenn auch vergleichsweise wenig wahrscheinlichen – Versagens kann es durch Überflutung zu gebietsweise hohen Sachschäden, zur Beeinträchtigung der ökonomischen Wertschöpfung und zu Toten und Verletzten in den Küstenregionen kommen. Bei erhöhten Wasserständen kann auch Salzwasser verstärkt in das Grundwasser und in die küstennahen Flüsse oder Seen eindringen. Auch ist ein Verlust wertvoller Feuchtgebiete durch verstärkte Erosionsprozesse zu befürchten.

Risiken & Anfälligkeit

Aus den Folgen des Klimawandels ergeben sich für Bevölkerung und Wirtschaft der Küstenregionen zum Teil deutlich erhöhte Risiken. Zwar wurden Sturmflutschäden infolge des Versagens der Küstenschutzsysteme in den vergangenen Jahrzehnten erfolgreich vermieden. Vor allem die zunehmend



intensivere Nutzung der Küstenregionen kann künftig aber Nutzungskonflikte und Risiken deutlich verstärken. Natürliche Anpassungsprozesse, die die Wahrscheinlichkeit für Deichbrüche reduzieren, sind das Mitwachsen von Watten und Flächen vor dem Deich. Die Sensitivität dieser Küstenökosysteme gegenüber einem beschleunigten Meeresspiegelanstieg ist allerdings zum Teil hoch und ihre Toleranz gegenüber Störungen begrenzt.

Die Verwundbarkeit (Vulnerabilität) wird neben der Exposition gegenüber der Naturgefahr Sturmfluten auch durch die Anpassungskapazität der Gesellschaft bestimmt. Die Anpassungskapazität besteht erstens darin, ausreichend Vorsorge zu betreiben – also zum Beispiel in den Ausbau von Küstenschutzsystemen zu investieren oder die Flächennutzung gefährdeter Gebiete so zu beeinflussen, dass im Fall einer Sturmflut möglichst wenige Sachwerte und insbesondere Menschenleben betroffen sind. Zweitens bestimmt sich die Anpassungskapazität auch durch die Fähigkeit der Menschen auf Naturgefahren zu reagieren. So ist es im Katastrophenfall – beispielsweise einer Sturmflut mit erhöhtem Wasserstand auf einer kleinen Insel oder Hallig – sehr viel schwieriger, ältere Menschen und kleine Kinder zu evakuieren als junge, tendenziell mehr mobile Menschen. Weitere Aspekte, die zu einer eher hohen Vulnerabilität der deutschen Küstenregionen führen, sind die starken Vorbelastungen der Küstenökosysteme, wodurch sich ihre natürliche Anpassungskapazität verringert. Als weitere Aspekte gelten mangelndes Risikobewusstsein und geringe Risikowahrnehmung in der Bevölkerung. Allerdings gibt es im Küstenschutz vielerorts bereits eine etablierte und erfolgreiche finanzielle, technische und administrative Organisation. Oft ist diese aufgrund historischer Erfahrungen entstanden und stärkt die Anpassungskapazität.

Wie anpassen?

Erst der Küstenschutz hat die Besiedlung und Nutzung der Küstenlandschaft an der Nord- und Ostsee in ihrer heutigen Form ermöglicht. Die aktuelle Klimafolgenforschung zeigt, dass mittelfristig die Anpassung an den beschleunigten Meeresspiegelanstieg auf vorhandener Deichlinie möglich ist. Da im Küstenschutz aber lange Planungszeiträume und erhebliche Kosten zu

berücksichtigen sind, wird zukünftig verstärkt vorsorgendes Handeln nötig sein. Dieser Problematik wird beispielsweise in den gegenwärtigen Generalplänen durch einen Sicherheitszuschlag auf die Bemessungshöhe der Küstenschutzanlagen des Küstenschutzes Rechnung getragen. Allerdings fällt die Bemessungshöhe in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich aus.

Anpassung des Küstenschutzsystems an den beschleunigten Meeresspiegelanstieg kann durch verschiedene Strategien und Maßnahmen erfolgen:

- Fixierung der Küstenlinie durch technische Ansätze wie Neubau von Deichen und Schutzwerken, Erhöhung der bestehenden Deichlinie, Vorlandkantensicherung und Uferschutzanlagen, Bau von Sturmflutsperrwerken und Inselsicherung (linienhafter Küstenschutz);
- Begrenzung von Überflutungen und Flutschäden durch Anlage einer zweiten Deichlinie, gezielten Schutz und angepasster Bauweise von Gebäuden und Infrastruktur (z. B. so genannte „Shelter-Rooms“ in Siedlungen jenseits der Deichlinie), Änderung landwirtschaftlicher Praktiken, raumordnerische Sicherung der Rückhalteflächen und überschwemmungsgefährdeter Bereiche, bauleitplanerische Freihaltung von Flächen im Interesse des Hochwasserschutzes, Festsetzung von Überschwemmungsgebieten sowie Verbesserung der Sturmflut-Warnsysteme und Evakuierungspläne (raumbezogener Küstenschutz);
- kontrollierter Rückzug wie Umsiedlung und Begrenzung menschlicher Aktivitäten und Strukturen auf höher liegende Flächen und Wiederherstellung der natürlichen Küstenprozesse;
- Verhinderung eines ungebremsten Siedlungsflächenwachstums und weiterer Landschaftszerstörung in potentiell überflutungsgefährdeten Gebieten;
- Förderung flächensparender Siedlungs- und Infrastrukturen, um nicht neue Hochwasserschutzmaßnahmen begründen zu müssen.



Für eine erfolgreiche Umsetzung raumbezogener Küstenschutzstrategien sollten die gesamtäumlichen und fachlichen Pläne für die Küstenregionen Puffer- und Überflutungsgefahrenzonen ausweisen. Die Erstellung solcher Pläne kann nur gemeinsam mit allen relevanten Nutzergruppen und Experten aus Küstenschutz und Raumplanung erfolgen. So können regionale Managementpläne zum Beispiel für die Salzmarschen und Salzwiesen die Ansprüche von Naturschutz und Küstenschutz verbinden. So genannte weiche Küstenschutzmaßnahmen wie Sandvorspülungen, die mit und nicht gegen die Natur arbeiten, können Erosionsprozesse begrenzen. Insgesamt sind bei der Bewertung von Küstenschutzmaßnahmen neben den Kosten und der gesellschaftlichen Akzeptanz ihre ökologischen Konsequenzen zu berücksichtigen.

Die traditionellen Methoden des Küstenschutzes können unter den sich ändernden Klimabedingungen langfristig an ihre Grenzen stoßen. Daher sind neue und innovative Strategien zu erforschen und anzuwenden, wie die Erweiterung des linienhaften hin zu einem flächenhaften Küstenschutz – etwa durch die Ausweisung von Puffer- oder Überflutungszonen. Dieses ist durch ein umfassendes präventives Risikomanagement zu realisieren, das in ein Integriertes Küstenzonenmanagement (IKZM) eingebettet sein sollte. Für viele Aspekte des Risikomanagements sind Behörden zuständig. Aber auch Privatpersonen müssen in der Lage sein eine bedeutende Rolle zu übernehmen, indem sie sich der Risiken bewusst sind und wissen, was im Notfall zu tun ist.

Was schon getan wird: Best-Practice-Beispiele

In Küstenzonen gibt es viele Konflikte zwischen Küstenschutz, Naturschutz, Landwirtschaft, Siedlungsentwicklung oder Tourismus sowie Hafengewirtschaft, Schifffahrt oder Energiewirtschaft. Hier bieten die Aktivitäten zur Umsetzung der nationalen Strategie für ein Integriertes Küstenzonenmanage-

ment und der nationalen Meeresstrategie in Deutschland gute Ansätze, um Konfliktpotenziale zu reduzieren. Integriertes Küstenzonenmanagement hat zum Ziel Konflikte bei der Entwicklung der Küstenzone zu reduzieren, die Umweltqualität zu erhalten und eine am Leitbild der Nachhaltigkeit orientierte Abstimmung zwischen den wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Belangen bei der Entwicklung der Küste zu unterstützen.

Durch die Empfehlung von Richt- und Leitlinien für das Management der Küstenzonen können sozio-ökonomische, naturschutzfachliche und kulturelle Belange und Interessen besser aufeinander abgestimmt werden. So fördert das Umweltbundesamt derzeit eine Best-Practice-Studie, die praxistaugliche Strategien und Maßnahmen für ein sparsames und effizientes Flächenmanagement im deutschen Küstenraum auf der Grundlage des IKZM-Ansatzes entwickelt. Ausgehend von diesen Aktivitäten sollten zukünftig auch Empfehlungen für ein spezielles operatives und legislatives Management des Überflutungsrisikos formuliert werden. Anpassungsstrategien im Rahmen eines Hochwasserrisikomanagements könnten damit die Prinzipien und Erkenntnisse des IKZM nutzen, um angemessene Reaktionen der Raumplanung sicherzustellen.

Beispiele für die Bildung internationaler und interdisziplinärer Netzwerke sind zum Beispiel die Forschungsaktivitäten der Projekte CPSL, ComCoast, COMRISK und SafeCoast für die Nordseeküste sowie ASTRA, DINASCOAST und SEAREG für die Ostseeküste. Auch die „EUCC – Die Küsten Union Deutschland e. V.“, ein gemeinnütziger Verein, der das deutsche Netzwerk im Rahmen der europäischen Küstenforschungsplattform ENCORA bildet, verfolgt das Ziel, durch Informationsbereitstellung und -verbreitung, Weiterbildung und Demonstrationsprojekte die nationale und internationale Fachöffentlichkeit zu vernetzen sowie eine nachhaltige Entwicklung der Küste und Meere und das IKZM in Deutschland zu fördern. Hier tauschen Experten aus Fachverwaltung, Wissenschaft und Wirtschaft ihre Erfahrungen in der Entwicklung und Bewertung innovativer Anpassungsstrategien aus. Viele Experten beurteilen den ausschließlichen Verweis auf Sicherheitsstandards nicht als zielführend. Vielmehr sollte das Risikobewusstsein der Öffentlichkeit geschärft werden, indem Wissenschaft und Fachverwaltungen über die Gefahren von Sturmfluten informieren.



Weiterhin müssen Entscheidungsträgern Informationen über die Unsicherheiten in Klimaänderungsszenarien vorliegen.

Zentrales Element vieler Forschungsaktivitäten ist die Erweiterung des linienhaften hin zu einem flächenhaften Küstenschutz. Diese Konzepte sind einerseits in der Lage, die Sicherheit gegen Überflutungen zu erhöhen, andererseits die nachhaltige Entwicklung von Küstenzonen durch die Einbeziehung aller relevanten Nutzergruppen und an der Umsetzung beteiligter Entscheidungsträger zu unterstützen.

Grundlage für dieses Themenblatt ist die Auswertung einer Reihe von Forschungsprojekten. Es stellt keine abgestimmte Bewertung der Bundesregierung dar. Die Internetadressen der wichtigsten Forschungsprojekte lauten:

ASTRA – Developing Policies & Adaptation Strategies to Climate Change in the Baltic Sea Region:
<http://www.astra-project.org>

ComCoast – Combined Functions in Coastal Defence Zones: <http://www.comcoast.org>

COMRISK – Common Strategies to reduce the risk of storm floods in coastal lowlands:

<http://comrisk.hosted-by-kfki.baw.de>

CPSL – Coastal Protection and Sea Level Rise:

<http://www.waddensea-secretariat.org/management/cpsl/cpsl.html>

DINAS-COAST – Dynamic and Interactive Assessment of National, Regional and Global Vulnerability of Coastal Zones to Climate Change and Sea Level Rise: <http://www.dinas-coast.net>

ENCORA – European platform for Coastal Research: <http://www.encora.eu>

EUCC - Die Küsten Union Deutschland e.V.:

<http://www.eucc-d.de>

KRIM – Klimawandel und präventives Risiko und Küstenschutzmanagement an der deutschen Nordseeküste:

<http://www.krim.uni-bremen.de>

SafeCoast – Keeping our feet dry in the North Sea region: <http://www.safecoast.org>

SEAREG – Sea Level Change Affecting the Spatial Development in the Baltic Sea Region:

<http://www.gtk.fi/projects/seareg>

Weitere Projekte können Sie im Projektkatalog des Kompetenzzentrums Klimafolgen und Anpassung (KomPass) unter <http://www.anpassung.net/projektkatalog> recherchieren.