



# NACHHALTIGES LANDMANAGEMENT

## SICHERE ZUKUNFT FÜR DEUTSCH- LANDS KÜSTEN





Schafbeweideter Polder in Zeeland/Niederlande.

- Der Klimawandel wird auch Deutschlands Küstenlandschaft treffen, das gilt als sicher. Doch was tun, um Mensch und Landschaft in Zukunft vor den Auswirkungen des Klimawandels zu schützen? Wissenschaftler im Forschungsprojekt COMTESS erarbeiten Szenarien, mit denen sie Entscheidern in Politik und Verwaltung bei der Generationenaufgabe Küstenschutz helfen wollen.**

Die Nordseeküste zwischen Greetsiel und Emden ist eine malerische Landschaft. Auf den Wattflächen fühlen sich Gänse, Enten und viele andere Vogelarten wohl, auf den Deichen grasen die Schafe und im Hinterland floriert die Landwirtschaft. Keine Frage, es lässt sich gegenwärtig gut leben in diesem Teil Ostfrieslands. Aber wird die Zukunft für die idyllische Küstenlandschaft und ihre Bewohner ähnlich rosig aussehen? Ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit 3,3 Millionen Euro finanziertes Forschungsvorhaben will bis Ende 2015 für zwei Projektgebiete an Nord- und Ostsee genau auf diese Frage detaillierte wissenschaftliche Antworten finden. Nachhaltige Landbewirtschaftung von Küstenräumen: Zielkonflikte bei Ökosystem-Dienstleistungen, kurz COMTESS, lautet der Titel des Projekts, das von Prof. Dr. Michael Kleyer von der Universität Oldenburg koordiniert wird. Beteiligt sind daran sieben deutsche Universitäten, internationale Wissenschaftler und Partner aus mehreren Naturschutzbehörden.



Dünenerosion im Bereich des Naturschutzgebietes »Heiligensee und Hütelmoor« an der Ostseeküste.

Das ostfriesische Projektgebiet an der Nordseeküste ist eine der Regionen, die von einem Klimawandel möglicherweise besonders stark betroffen sein könnten: Bis zu zwei Meter unterhalb des Meeresspiegels liegt das Landesinnere. Schon lange muss im Winter das Wasser aus dem Deichhinterland ins Meer gepumpt werden, um die landwirtschaftlichen Flächen zu entwässern. Das aber benötigt viel Energie und ist teuer. Der Klimawandel könnte dies noch verschärfen, wenn wie prognostiziert Überflutungen zunehmen, der Meeresspiegel ansteigt und mehr Niederschlag im Winter fällt. Bislang geben die Deiche ausreichend Schutz, sie weiter zu erhöhen wäre technisch kein Problem. Allerdings wäre das kostspielig und würde lange dauern, wie Projektkoordinator Kleyer anhand des Beispiels Niedersachsen veranschaulicht.

**»Wir wollen untersuchen, ab welcher Intensität des Klimawandels und des Meeresspiegelanstiegs die bisherige Landnutzung entlang der Küsten nicht mehr produktiv ist.«**

»Niedersachsen verantwortet 700 Kilometer Deiche. Will es die Deichkronen um einen halben Meter erhöhen, schafft es das pro Jahr lediglich auf einer Länge von sieben Kilometern und muss dafür Kosten von bis zu 40 Millionen Euro kalkulieren«, erklärt er. Zudem könnten in einigen Gebieten die schweren Deiche absinken, das dahinterliegende, leichtere



[Quelle: M. Maier]

Wiedervernässung im Bereich des Naturschutzgebietes »Grenztalmoor« in Mecklenburg-Vorpommern.

Land angehoben werden. Ob also alleine technische Lösungen das Maß aller Dinge sind, um die Folgen des Klimawandels abzufedern, ist fraglich. Die COMTESS-Wissenschaftler arbeiten deswegen an Alternativen. »Wir wollen«, so formuliert Kleyer den wissenschaftlichen Ansatz, »untersuchen, ab welcher Intensität des Klimawandels und Meeresspiegelanstiegs die bisherige Landnutzung entlang der Küsten nicht mehr produktiv ist. Dann stellt sich die Frage, wie stattdessen eine nachhaltige Nutzung aussehen könnte.« Wissenschaftliches Neuland betreten die Forscher damit seiner Meinung nach, weil sie den Klimawandel nicht alleine anhand der Folgen für Klima und Meeresspiegel durchspielen, sondern für die gesamte Landschaft.

### Zukunftsideen für die Regionen

Um Aussagen über mögliche Zukunftsentwicklungen treffen zu können, nutzen die Forscher drei Szenarien, die sie in Abhängigkeit des Anstiegs des Meeresspiegels und der Klimaänderung bis zum Jahr 2100 durchspielen wollen. So sieht das Szenario »Wassermanagement« den Bau eines von Wällen umgebenen Speicherraumes, ein sogenannter Polder, in tiefliegenden Gebieten vor. Dieser Polder kann bei Überflutungen Salzwasser aufnehmen und parallel überflüssiges Süßwasser der Wintermonate aus dem Landesinneren speichern. Das Wasser könnte während der sommerlichen Trockenperioden beispielsweise für die Bewässerung der Grünländer und Äcker genutzt, das im Polder wachsende Schilf für die Bioenergie verwendet werden.



[Quelle: M. Maier]

Extensive Beweidung von überflutungsgefährdeten Küstenbereichen in Dänemark.

»Kleinere, sehr niedrig gelegene Flächen müssten dafür als Polder ausgewiesen werden«, sagt Kleyer. Beim zweiten Szenario »Kohlenstoff-Sequestrierung« soll das Schilf auf den Polderflächen nicht energetisch genutzt, sondern stehen gelassen werden, um so der Atmosphäre Kohlenstoff zu entziehen

**»Kleinere, sehr niedrig gelegene Flächen müssten dafür als Polder ausgewiesen werden.«**

und als Torf zu speichern. Und beim »Trend«-Szenario wird an der derzeitigen Milchviehhaltung und Grünlandbewirtschaftung nichts geändert. Modellieren wollen die COMTESS-Forscher aber die Auswirkungen steigender Grundwasserstände auf die Landwirtschaft, was höhere Entwässerungskosten verursacht. »Die ökologische und ökonomische Tragfähigkeit dieser Form der Landnutzung könnte sich deutlich verringern«, sagt Kleyer. Berechnen und bewerten wollen die Forscher auch die Folgen veränderter Ökosystemfunktionen wie Wasserhaushalt oder Bodenverhältnisse auf Tierwelt, Vegetation und den Menschen. Anhand von Schilf lassen sich Ökosystemdienstleistungen anschaulich erklären: Das hochwüchsige Gras reduziert das Risiko von Überflutungen, weil es viel Wasser verdunstet und dem Landwirt, wenn er das Schilf energetisch nutzt, Erlöse einbringt. Auf der anderen Seite kann der Landwirt Schilfflächen nicht mehr nutzen, um dort Gras für die Viehwirtschaft zu produzieren



(Quelle: J. Mantilla-Contreras)

Ausgedeichte Fläche im Naturschutzgebiet »Insel Koos, Kooser See und Wampener Riff«.

oder seine Rinder weiden zu lassen. »Solche Ökosystemdienstleistungen wollen wir ökologisch und sozio-ökonomisch quantifizieren und beurteilen«, erklärt Kleyer.

Diesen Fragestellungen widmen sich die Wissenschaftler in unterschiedlichen Arbeitsgruppen, jeweils für Projektgebiete an der Nordsee zwischen Greetsiel und Emden auf der Krummhörn sowie im Ostseeraum bei Rostock am Saaler Bodden. Für Ostfriesland ermitteln Küsteningenieure der Technischen Universität Braunschweig beispielsweise, wie weit das Meereswasser innerhalb welcher Zeit ins Landesinnere vordringen kann. So wären beim derzeitigen geplanten Ausbau der Deichlinie die Deiche auch bei der Erhöhung des Wasserspiegels um einen Meter sicher.

### **Versalzung wird zum Problem**

Basis für viele Teilprojektgruppen bei COMTESS sind Modellierungen, die Dr. Thomas Gräff von der Universität Potsdam für den Wasserstand und den Salzgehalt auf den Projektflächen im Binnenland durchführt. Er widmet sich dabei besonders dem Problem der Versalzung. »Die Versalzung des Untergrunds wird mit dem Klimawandel zunehmen und die Landnutzung hinter den Deichen stark beeinflussen«, erklärt der Hydrologe. Werde es im Sommer wegen des Klimawandels wie prognostiziert weniger regnen und die Temperatur zwischen zwei und vier Grad Celsius ansteigen, verdunstet mehr Oberflächenwasser. Salziges Wasser werde dann vor allem in den Trockenperioden aus dem Boden



(Quelle: J. Mantilla-Contreras)

Brackwasserröhricht im Barther Bodden/Ostseeküste.

an die Oberfläche gezogen. Im Projektgebiet wäre das keine Seltenheit, denn ein Drittel der Untersuchungsfläche liegt unter dem Meeresspiegel und muss künstlich entwässert werden. Dies wirke sich auf die Landnutzung aus. »Die Flächen versalzen, die Vegetation verändert sich, die bisherige Viehhaltung auf Grünland würde so kaum mehr funktionieren«, skizziert er die Folgen. Schon heute ist das vereinzelt Realität, wie der Potsdamer Wissenschaftler an Salzaufstiegsstellen auf Weiden auf der Krummhörn festgestellt hat. Gräff: »Da ist das Wasser im Sommer schon so brackig, dass das Vieh nicht mehr getränkt werden kann.« Welche Folgen die drei Ausgangsszenarien auf die Bindung von Kohlenstoff und die Konzentrationen von Methan und Lachgas haben, die beide erheblich zum Klimawandel beitragen, untersuchen Forscher der Universitäten Rostock und Oldenburg in einem anderen Teilprojekt jeweils für Nord- und Ostsee. Für die Nordsee rückt bei der Bodenkundlerin Prof. Dr. Luise Gianì von der Uni Oldenburg

**»Da ist das Wasser im Sommer schon so brackig, dass das Vieh nicht mehr getränkt werden kann.«**

Schilf in den Mittelpunkt. Das soll auf den künftigen Polderflächen wachsen. In ihren Untersuchungen hat sie bislang festgestellt, dass Schilf sehr viel Methan freisetzt. »Möglicherweise liegt das daran, dass die Schilfbestände, die wir analysiert haben,



Entwässerungsstrukturen in Ostfriesland/Nordseeküste.

noch sehr jung sind«, sagt Giani. Seien die Bestände aber älter, gehe der Methan-Ausstoß zurück, vermutet sie. Dem will die Oldenburger Wissenschaftlerin in weiteren Untersuchungen noch auf den Grund gehen. Beim Grünland sind es insbesondere extensiv genutzte Flächen, die längere Zeit unter Wasser stehen und Methan ausstoßen. »Ein Zusammenhang mit dem Bodentyp, der Grundwasserhöhe und dem Kohlenstoffgehalt haben wir bisher nicht festgestellt«, sagt Giani. Denkbar sei aber ein Zusammenhang mit labilem Kohlenstoff, also leicht abbaubaren Kohlenstoffverbindungen. Weitere Forschungen sollen diesen Zusammenhang aber noch bestätigen. »Im Gegensatz dazu wird auf intensiv genutzten Grünlandflächen, die drainiert sind, kaum Methan freigesetzt«, sagt Sarah Witte, die am Institut für Biologie und Umweltwissenschaften der Uni Oldenburg promoviert.

**»Auf intensiv genutzten Grünlandflächen, die drainiert sind, wird kaum Methan freigesetzt.«**

In dem COMTESS-Projekt sollen aber nicht nur Wissenschaftler ihr Know-how einbringen, auch die Praxis ist gefordert. In einem Teilprojekt entwickeln sogenannte Stakeholder ein eigenes Szenario, wie die Landschaft der Zukunft im Projektgebiet aus ihrer Sicht aussehen sollte. 15 Experten und Entscheidungsträger aus Behörden, Verbänden und Vereinen aus den Bereichen Wassermanagement, Landwirtschaft, Naturschutz, Politik und Tourismus



Dünen und Strand von Ahrenshoop/Darß-Zingst.

hat Leena Karrasch für eine kontinuierliche Teilnahme in einer regionalen Planungsgruppe gewinnen können. »Dahinter steckt das Bestreben, Verständnis für ein nachhaltiges Landmanagement zu wecken«, erklärt die Doktorandin der Uni Oldenburg, die über die Rolle von Akteuren bei Planungsprozessen promoviert. Das Stakeholder-Szenario und die drei anderen COMTESS-Szenarien werden nach übereinstimmenden Kriterien umfassend bewertet.

### **Skepsis bei Poldern**

Schon jetzt ist eine Richtung zu erkennen: »Im Wesentlichen wird das Trend-Szenario bevorzugt, also business as usual«, sagt sie. Grund dafür sind vor allem die gut ausgebauten Entwässerungsstrukturen, denen die Experten vertrauen. »Die Nutzer favorisieren technische Lösungen mit dem Argument, es habe bislang sehr gut funktioniert«, erläutert Karrasch. Skeptisch werden mögliche Polder gesehen. »Wenn Flächen für neue Überflutungsflächen hergegeben werden müssen, nimmt die Fläche für landchaftstypische Nutzung stark ab«, schildert sie die Furcht vieler Nutzer. Allerdings stecken die Akteure auch in der Zwickmühle. »Viele ahnen, dass der Klimawandel Realität ist und Folgen hat. Deswegen wollen die Akteure mehr Nachhaltigkeit in der Landnutzung, aber ungern vor der eigenen Haustür mit Maßnahmen beginnen«, sagt Karrasch. Gespannt auf die Ergebnisse der Forscher ist Godehard Hennies, Mitglied des projektbegleitenden Arbeitskreises von COMTESS. An einem sicheren Schutz der Küsten ist dem Geschäftsführer des



Brackwasserröhricht an der Ems/Ostfriesland.

Wasserverbandstags gelegen, vertritt der Verein doch die 24 Hauptdeichverbände an der Nordseeküste. Die Verbände bewirtschaften Deiche auf einer Gesamtlänge von ca. 650 Kilometer. »Küstenschutz ist eine langfristige Aufgabe«, sagt Hennies. Deshalb sei er auch sehr interessiert, was aus Forscher-Sicht perspektivisch ein sinnvoller Schutz der Küste sei. Vor allem bei möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Nordsee gebe es noch viel Aufklärungsbedarf: Wie verändern sich die Windverhältnisse in der Deutschen Bucht? Kann Salzwasser auf die landwirtschaftlichen Flächen vordringen? Welche Folgen hat das? Reichen die Höhen der Deiche aus? Um auf solche Fragen rechtzeitig reagieren zu können, sei es wichtig, wenn COMTESS-Forscher Handlungsoptionen aufzeigen.

### Ratschläge für die Experten

Fundierte Informationen zu bieten ist auch für Projektleiter Kleyer eine zentrale Aufgabe von COMTESS. »Unsere Szenarien sollen Ratschläge für Entscheidungen liefern, die lokale Experten und Politiker für den Küstenschutz und die Gestaltung der Landschaft treffen müssen«, sagt er. Dass diese Szenarien, die sich auch auf andere ähnliche Küstenlandschaften in Nordamerika und Korea übertragen lassen, zugleich wissenschaftlich eine große Herausforderung bedeuten, ist Kleyer bewusst: Schwierig werde es zum Beispiel, Folgen des Wasserhaushalts auf Tier- und Pflanzenarten zu modellieren. Bislang existierten nur grobe Annahmen, die die Realität aber nicht widerspiegeln. Kleyer:

»Diese Vielfalt lässt sich nicht mit mathematischen Gleichungen beschreiben.« Zudem gebe es bei den Modellierungen des Wasserhaushaltes immer sehr viele Rückkopplungen. »Da fließen Modelle zu Niederschlägen, Grundwasserstand oder Aufnahmefähigkeit der Böden ein, diese methodisch zu verknüpfen ist nicht einfach«, sagt er. Doch diese Hürden nehmen der Oldenburger Landschaftsökologe und sein COMTESS-Team gerne in Kauf, um nachhaltige Lösungen bei der Generationenaufgabe Küstenschutz anbieten zu können.



In der Region beforschte Produktionssysteme sind: Landwirtschaft (extensiv), Viehhaltung, Tourismus

## COMTESS

[www.comtess.uni-oldenburg.de](http://www.comtess.uni-oldenburg.de)

### Projektleitung:

Institut für Biologie und Umweltwissenschaften |  
Universität Oldenburg

**Prof. Dr. Michael Kleyer**

Telefon: +49 (0) 441-798-3278

E-Mail: michael.kleyer@uni-oldenburg.de

### Projektkoordination:

Institut für Biologie und Umweltwissenschaften |  
Universität Oldenburg

**Martin Maier**

Telefon: +49 (0) 441-798-3075

E-Mail: martin.maier@uni-oldenburg.de

### Fördersumme: 3,3 Millionen Euro

### Laufzeit: Januar 2011 bis Oktober 2015



»COMTEASS« ist eines von zwölf Regionalprojekten, welches im Rahmen der Fördermaßnahme »Nachhaltiges Landmanagement« (Modul A) vom Projektträger im DLR im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird.

Wissenschaftsportrait 10 erscheint im Rahmen der Fördermaßnahme »Nachhaltiges Landmanagement« des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF).  
[www.nachhaltiges-landmanagement.de](http://www.nachhaltiges-landmanagement.de)

Herausgeber:

- Wissenschaftliche Begleitung,  
Koordination & Synthese (GLUES)  
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ  
Department Landschaftsökologie  
Permoserstraße 15 | 04318 Leipzig

Redaktion: Andreas Werntze, MSc.  
E-Mail: [andreas.werntze@ufz.de](mailto:andreas.werntze@ufz.de)

Autor: Benjamin Haerdle, Februar 2013

Gestaltung: Metronom | Agentur für Kommunikation  
und Design GmbH, Leipzig

GEFÖRDERT VOM

