

# Natur als Schutz

Jahrzehntelang sollten große, starre Bauwerke die Küstenlinien bewahren. Nun aber findet unter Ingenieuren ein Umdenken statt: Deiche werden abgerissen, Überschwemmungsflächen angelegt. Statt mit Beton wollen sie das Meer mit Seegraswiesen und Sandbänken fernhalten

TEXTE: TIM SCHRÖDER

Die meisten Menschen schiefen, als die Deiche brachen. Am 16. November 1962 hatte der Nordwestorkan über der Nordsee das Wasser viele Stunden lang in die Elbe gepresst und immer höher steigen lassen. Doch niemand hatte erkannt, welche Gefahr auf Hamburg zurollte. Die Behörden hatten keine Katastrophenmeldung gegeben – nichts. Jetzt drückten die Wassermassen mit Macht in den Hamburger Häfen, bis schließlich gegen Mitternacht die altersschwachen Deiche an 60 Stellen brachen – in Allermöhe, in Billwerder, in Wilhelmshurg und in den anderen Stadtteilen unten an der Elbe. Das Wasser strömte durch die Straßen, flutete ganze Wohngebiete. In wenigen Stunden stand ein Sechstel der Stadt unter Wasser. Mehr als 300 Menschen ertranken, viele in ihren Häusern. Die Sturmflut von 1962 versetzte Norddeutschland einen Schock. Eilends begann man Küstenschutzpläne auszuarbeiten. Die deutsche Nordseeküste sollte endlich und für alle Zeiten sicher gegen Orkan und Welle sein. Getreu dem alten plattdeutschen Motto „De nich will decken, muss wicken“ – „Wer nicht deichen will, muss wicken“ – verbaute man die Küste. Man flichte und erhöhte die Deiche und riegelte Buchten und Flussmündungen mit Dämmen ab, damit sich darin bei Sturmflut kein Wasser mehr staute.

Für Jahrzehnte blieb die „Deichverteidigung“ mit Beton, Sand und Stahl an der Nordsee das Maß aller Dinge, nicht nur in Deutschland, sondern auch in den Niederlanden, die bereits 1953 eine Flutkatastrophe erlebt hatten, bei der mehr als 1800 Menschen ertrunken waren. Mit riesigen Dämmen und Sperrwerken trennte man dort große Gebiete in den verzweigten Mündungen von Rhein und Schelde von der Nordsee ab. „Etwas anderes als dieser harte ingenieurmäßige Küstenschutz, der Kampf des Menschen gegen die Natur, war lange Zeit gar nicht denkbar“, sagt Stijn Temmerman von der Universität Antwerpen. „Beim Schutz vor dem Meer wollte man auf Nummer sicher gehen und hat entsprechend groß gebaut – übrigens nicht nur an der Nordsee, sondern eigentlich weltweit an vielen Küsten.“ Der Geograf Stijn Temmerman ist Experte für Flussmündungen und kennt sich aus mit dem Auf und Ab der Gezeiten, den Überschwemmungen und dem Transport von Sand. „Das große Umdenken begann erst mit dem Tsunami 2004 im Indischen Ozean und nach dem Hurrikan Katrina, der 2005 Teile der US-Küste am Golf von Mexiko verwüstete und New Orleans überflutete. An vielen Küstenrändern, die durch Korallen, Mangroven, Salzwiesen oder weite Sandbänke geschützt waren, hielten sich die Schäden hingegen in Grenzen. Wie sich zeigte, hatten die natürlichen

## Baggerschiffe saugen Sand aus dem Mississippi und pumpen ihn in eine 20 Kilometer lange Pipeline

Bollwerke den Tsunami und die von Katrina aufgewühlten Wassermassen abbremsen können. „Danach sollte die Zahl der wissenschaftlichen Arbeiten zur Schutzwirkung von Korallen, Mangroven oder auch von Salzwiesen in die Höhe“, erinnert sich Temmerman. „Erfreulicherweise gibt es inzwischen weltweit viele Projekte, bei denen man sich von der Natur helfen lässt. Wir nennen das ökosystembasierten Küstenschutz.“ Vor allem an der Küste des US-Bundesstaates Louisiana, die 2005 von Katrina voll erwischt worden war, hat man bereits umgedacht. Brennpunkt ist hier das breite Mündungsgebiet, das Delta des Mississippi. Früher transportierte der Fluss Unmengen von Sediment ins Delta. Daraus bildeten sich Sandbänke und weite Salzwiesen, die bei Hurrikans die Brandung bremsen. Doch längst hat man den Fluss mit zahlreichen Staustufen gezähmt und den Sedimenttransport unterbrochen. Das Delta wächst nicht mehr. Das Meer trägt den Sand fort. Sandbänke und Salzwiesen schrumpfen.

Wie die Sturmflut von 1962 für Norddeutschland war Katrina für die Behörden von Louisiana ein Schock. Nur zwei Jahre später brachte man dort den Louisiana Coastal Protection Plan auf den Weg – ein Mega-Vorhaben mit gut 100 Projekten, mit denen die Küste gegen künftige Hurrikans stark gemacht werden soll – mit neuen Dämmen und verstärkten Deichen, vor allem aber auch, indem man das Delta wieder wachsen lässt. So ist seit 2013 eine mehr als 20 Kilometer lange

Pipeline in Betrieb, die Sand ins Delta spült. Baggerschiffe saugen den Sand aus dem Mississippi und pumpen ihn in die Röhre. Neue Sandbänke und Marschen sollen anwachsen und künftig die Orte südlich von New Orleans schützen. „Solche Maßnahmen haben einen großen Vorteil gegenüber starren Küstenschutzanlagen“, sagt Stijn Temmerman. „Sie können mit dem Meeresspiegelanstieg mitwachsen. Wir nennen das adaptiven Küstenschutz – Küstenschutz, der sich anpasst.“ Ein großes Sperrwerk, das bei Sturmfluten eine Flussmündung abriegelt, müsse man hingegen komplett neu bauen, wenn es aufgrund des künftig steigenden Meeresspiegels keinen ausreichenden Schutz mehr böte. Damit wäre die anfängliche Investition verloren.

Mit dem adaptiven Ansatz steht der Küstenschutz heute vor einem Paradigmenwechsel. Galt bislang die Devise, eine Küstenlinie allein durch große, starre Bauwerke zu halten, kommt jetzt ein ganzes Bündel weicher, natürlicher Maßnahmen hinzu. Und tatsächlich ist dieser Paradigmenwechsel möglich. Wie das geht, zeigen Küstenschutzingenieure in Belgien und in den Niederlanden. Dort wagt man seit einigen Jahren das lange Zeit Undenkbare: Deiche werden abgerissen und weiter ins Land zurückverlegt, um große Überschwemmungsflächen zu schaffen, die überspült werden können. Dadurch verliert die Hochwasserwelle bei Sturmflut an Höhe. Der Druck auf die Deiche nimmt ab. Schöner Nebeneffekt: In den überfluteten Gebieten entwickeln sich Feuchtwiesen, in denen seltene Vogelarten brüten. „Das ist das Geniale am ökosystembasierten Küstenschutz“, sagt Temmerman. „Er hat einen doppelten Nutzen. Dämme, Deiche und Sperrwerke hingegen wirken wie Fremdkörper, die die Landschaft einfach nur zerschneiden.“

Auch in den Niederlanden baut man aktuell an vielen Flüssen Überflutungsflächen – etwa im Projekt „Ruimte voor de rivier“ – Raum für den Fluss. Damit will man vor allem Platz für Binnenhochwasser schaffen, das bei Starkregen über den Rhein und andere große Flüsse in die Niederlande drängt. Auch hier hat man den Doppelnutzen im Blick – das Binnenland zu schützen und neue Natur- und Erholungsgebiete zu schaffen. Überhaupt sind

Küstenschutzingenieure in den Niederlanden inzwischen ausgesprochen kreativ darin, multifunktionale Küstenschutzbauten zu erfinden. Die Stadt Katwijk aan Zee etwa hat zwischen dem Strand und der Küstenstraße ein flaches Parkhaus mit 660 Plätzen gebaut und dieses anschließend mit Sand abdecken und bepflanzen lassen. Damit ist eine neue Schutzdüne entstanden, die perfekt in die Nordseelandschaft passt. „Man muss ein wenig kreativ sein, um neue, ergänzende Küstenschutzlösungen zu entwickeln“, sagt Torsten Schlurmann, Leiter des Ludwig-Franziskus-Instituts für Wasserbau, Ästuar- und Küsteningenieurwesen an der Universität Hannover. „Tatsächlich bewegt sich das Küsteningenieurwesen seit einigen Jahren auch in Deutschland in die neue Richtung – der ökosystembasierte Ansatz ist auch in der Lehre angekommen. Die Studenten lernen, in diese Richtung zu denken. Das ist wichtig.“ Dafür sind die Projekte, die Torsten Schlurmann so anschiebt, das beste Beispiel. Auf Bali vergleichen seine Studenten gerade die Widerstandsfähigkeit und Haltbarkeit einer klassischen Brandungsmauer aus Beton mit einem Ökodiech aus Bambuspflähen und Kokosfasermatten.

An vielen Stellen auf Bali führen die Betonmauern dazu, dass die Brecher den Strand anhöhlen. Auf dem Ökodiech sollen die Wellen künftig sanft ausrollen. Und es steckt noch mehr dahinter. Für den Bau von Betonmauern müssen die Behörden Arbeiter und Material für viel Geld per Schiff nach Bali holen. Bambus und Kokosfasern gibt es vor Ort zuhauf. Erweist sich der Ökodiech als robust, könnten die Wellen künftig sanft ausrollen. Und nicht nur das: Im SeaArt-Projekt arbeiten die Forscher außerdem an einem Konzept, um zerstörte Seegraswiesen wieder aufzuzüchten. Das Problem: Ist das Seegras erst einmal verschwunden, finden neue Keimlinge keinen Schutz vor der Strömung und keinen Halt mehr. Das SeaArt-Team entwickelt deshalb künstliche Seegrasmatten aus biologisch abbaubarem Kunststoff – eine Art Fransentpflück für den Meeresboden, der Keimlingen künftig Schutz bieten soll.

Während das Seegras eine natürliche Verteidigungslinie gegen Sturmfluten ist, sind Deiche mächtige künstliche Bauten.

wenigen Wasserpflanzen im Meer, die Wurzeln bilden. Sie wächst im lichtdurchfluteten Wasser in Strandnähe und kann kilometerweit den sandigen Meeresboden bedecken. „Wir wissen bereits heute, dass diese Seegraswiesen eine erste wichtige Verteidigungslinie sind, die bei Sturm die Brandung dämpft; noch vor den Korallen oder Mangroven, die ja nahe am Ufer wachsen“, sagt Raúl Villanueva, Doktorand bei Torsten Schlurmann. „Doch wie stark dieser Effekt ist und wie er genau funktioniert, wissen wir noch nicht.“

## Matten aus biologisch abbaubarem Kunststoff sollen Seegras-Keimlingen künftig Schutz bieten

Raúl Villanueva hat deshalb eine kleine Messstation gebaut, in der Ultraschallensoren die Geschwindigkeit der Wellen über den Seegraswiesen messen können. „Das Seegras ist für uns ein so wichtiges Thema, weil es vielerorts durch die Verschmutzung und Trübung der Küstengewässer absterbt. Wir wollen herausfinden, was das für den Küstenschutz bedeutet. Und nicht nur das: Im SeaArt-Projekt arbeiten die Forscher außerdem an einem Konzept, um zerstörte Seegraswiesen wieder aufzuzüchten. Das Problem: Ist das Seegras erst einmal verschwunden, finden neue Keimlinge keinen Schutz vor der Strömung und keinen Halt mehr. Das SeaArt-Team entwickelt deshalb künstliche Seegrasmatten aus biologisch abbaubarem Kunststoff – eine Art Fransentpflück für den Meeresboden, der Keimlingen künftig Schutz bieten soll.“

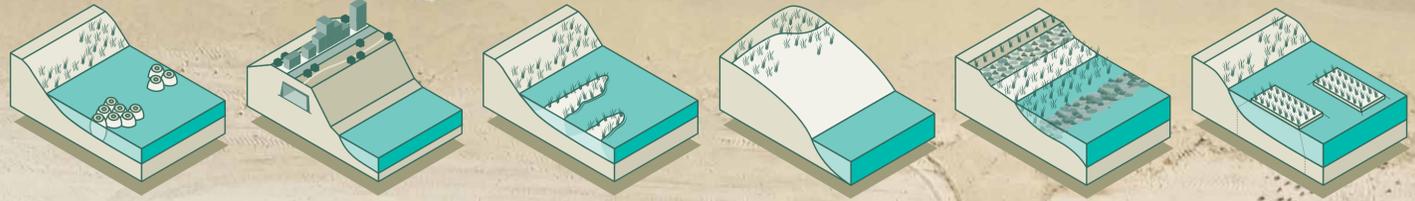
Während das Seegras eine natürliche Verteidigungslinie gegen Sturmfluten ist, sind Deiche mächtige künstliche Bauten.

Zwar sind sie begründet, doch letztlich eine lineare Monokultur. Doch das könnte sich in naher Zukunft ändern. Mit dem Projekt „Ecodike“ wollen die Hannoveraner zusammen mit Forschern von anderen Universitäten und Instituten die vielen Hundert Kilometer monotoner Deichlinie an der deutschen Nordseeküste in ein bunt blühendes Band verwandeln – in einen Deich mit ökosystembasiertem Anstrich sozusagen. „Die Saatmischungen, mit denen man heute Deiche begrünt, enthalten gerade einmal vier verschiedene Gräser und Kräuter“, sagt der Doktorand Jochen Michalzik. „Diese Pflanzen lassen sich rasch pflücken halten, vertragen den Tritt der Schafe, Überflutungen und das Salzwasser; einen eigentlichen ökologischen Nutzen haben sie aber nicht.“ Für Insekten wären Mischungen mit stark blühenden Kräutern interessanter, doch bislang weiß keiner, ob diese die harten Lebensbedingungen auf dem Deich überstehen. Gut denkbar, dass manche neue Pflanzenart den Deich durch tiefere Wurzeln zusätzlich stabilisiert.

Um Antworten zu finden, hat Torsten Schlurmann am Stadtrand von Hannover ein Wellenbecken unter freiem Himmel bauen und darin einen Deich in Lebensgröße aufschütten lassen – aus Sand und Klei, ganz so wie in der norddeutschen Marsch. Jochen Michalzik wird darauf im Frühjahr verschiedene Saatmischungen – mit bis zu 20 verschiedenen Pflanzenarten. Eine Wellenmaschine wird das Wasser im Becken regelmäßig zu großen Brechern aufschaukeln, den Deich fluten und die Pflanzen unter Stress setzen. Zudem wird Michalzik den Deich hin und wieder salzen. „Wir hoffen, eine Saatmischung zu finden, die besonders artenreich und robust ist“, sagt er.

„Building with nature“, mit der Natur bauen und nicht gegen sie, das sollte das künftige Ziel des Küstenschutzes sein, sagt Torsten Schlurmann. „Ganz ohne harten Küstenschutz wird es allerdings nicht gehen. Wir können ja nicht sämtliche Deiche abreißen – vielmehr geht es um eine kluge, ausgewogene Kombination von weichem und hartem klassischen Küstenschutz.“ Und da gebe es erfreuliche Beispiele – zum Beispiel den „Mudmotor“ in den Niederlanden, das pfliffige Verklappen von Hafenschlick vor der nordholländischen Stadt Harlingen. Baggerschiffe mischen regelmäßig die Fahrrinne von Schlick befreien, den sie dann weiter draußen vor der Küste deponieren. Trotzdem schlickt die Rinne immer wieder zu – teils mit dem Material, das die Schiffe erst kurz zuvor ausgebaggelt haben.

Seit Kurzem geht es anders. Ingenieure haben die Strömungen in den Küstengewässern genau vermessen – und den idealen Ort für das Verklappen gefunden. Von dort aus treibt das feine Sediment jetzt ein Stück die Küste entlang und bildet langsam eine neue Sandbank, die sich zu einer Salzwiese entwickeln wird. „Und ganz nebenbei schützt sie die Küste. Das ist für mich eine perfekte Kombination“, sagt Torsten Schlurmann. „Für mich ist so etwas die Zukunft des Küstenschutzes.“



Künstliche Riffe Eingebauter Mehrzweck Felsbrocken gegen die Flut Mit Sand gebaut Naturnahe Küstenlinien Inselnaus Kunststoff

Wellenbrecher werden in der Regel zu langen Wällen aufgeworfen, die sich im Wasser parallel zur Küste erstrecken. Einen biologischen Mehrwert bieten sie in der Regel nicht. In Fort Pierce aber, im US-Bundesstaat Florida, verknüpft man jetzt beides miteinander – Küstenschutz und Ökologie. Den Yachthafen von Fort Pierce hatten ein Jahr vor dem Hurrikan Katrina die Hurrikans Francis und Jeanne zerstört. Nachdem der Yachthafen wieder aufgebaut worden war, sollte er mit Wellenbrechern aus Felsbrocken vor künftigen Hurrikans geschützt werden. Man entschied sich, die Felsbrocken nicht zu langen Wällen aufzuschütten, sondern daraus kleine Inseln zu formen und diese mit Sand aufzufüllen. Dadurch ist direkt vor dem Hafen eine attraktive kleine Inselnlandschaft entstanden. Zwischen den Inseln wurden zudem Austernriffe und Mangrovenbänke angelegt, die Fort Pierce künftig vor starkem Wellenschlag bei Tropenstürmen schützen sollen. Die Projektpartner betonen, dass sich durch die Kombination von Inseln, Austernriffen und Mangroven ein artenreicher Lagunenbänke bilden werde. Zudem dürfte sich durch die reinigende Wirkung der Mangroven die Wasserqualität verbessern. Man hofft, dass dieses Areal künftig auch von Seekühen als Nahrungsgebiet genutzt wird. Einige Wellenbrecher-Inseln sollen künftig sogar als Erholungsgebiet verlaufen. Hinter dem Deich soll eine neue Hafentfront gebaut werden, die so konstruiert ist, dass bei Hochwasser kein Wasser in die Gebäude eindringen kann.



Reefballs vor der Küste Tampas, Florida



Parkhaus in Katwijk aan Zee, Nordsee



Wellenbrecher in Fort Pierce, Florida



Sandbank in Ter Heijde, Niederlande



Küstenschutz mit Pflanzen vor Brooklyn



Künstliche Inseln in Louisiana, USA

Die meisten Küstenschutzbauwerke dienen bislang nur dem einen Zweck, die Küste zu sichern. Damit fließen die teils hohen Investitionen in Baumaßnahmen, die sich auf keine andere Weise nutzen lassen. Eine Ausnahme sind hier allenfalls Dämme, die zugleich als Straße genutzt werden – etwa der 32 Kilometer lange Abschlussdamm, der heute in den Niederlanden das IJsselmeer von der Nordsee trennt. Sinnvoller ist es, Küstenschutzbauwerke zu errichten, die mehrere Zwecke erfüllen. Bereits realisiert ist ein Parkhaus im niederländischen Katwijk aan Zee, das als Schutzdüne ausgestaltet wurde. Vor allem in Japan gibt es das Konzept der „Superdeiche“. Einige wurden bereits in Tokyo errichtet. Für die Küste des Klimawandels stärkere Hochwasser erwartet. An mehreren gefährdeten Stellen wurden deshalb mehr als 300 Meter breite Multifunktionsdeiche errichtet. In manchen Deichen verlaufen Straßentunnel, andere wurden begrünt, um Naherholungsgebiete zu schaffen. Als besondere Herausforderung in Tokio kommt hinzu, dass diese Bauwerke sicher vor Erdbeben sein müssen, die hier häufig auftreten. Für die niederländische Hafentstadt Rotterdam wiederum haben Designer das „Rivertide“-Projekt entwickelt, das aber noch nicht realisiert wurde. Auch hier soll im Inneren des Deiches ein Straßentunnel verlaufen. Hinter dem Deich soll eine neue Hafentfront gebaut werden, die so konstruiert ist, dass bei Hochwasser kein Wasser in die Gebäude eindringen kann.

Wellenbrecher werden in der Regel zu langen Wällen aufgeworfen, die sich im Wasser parallel zur Küste erstrecken. Einen biologischen Mehrwert bieten sie in der Regel nicht. In Fort Pierce aber, im US-Bundesstaat Florida, verknüpft man jetzt beides miteinander – Küstenschutz und Ökologie. Den Yachthafen von Fort Pierce hatten ein Jahr vor dem Hurrikan Katrina die Hurrikans Francis und Jeanne zerstört. Nachdem der Yachthafen wieder aufgebaut worden war, sollte er mit Wellenbrechern aus Felsbrocken vor künftigen Hurrikans geschützt werden. Man entschied sich, die Felsbrocken nicht zu langen Wällen aufzuschütten, sondern daraus kleine Inseln zu formen und diese mit Sand aufzufüllen. Dadurch ist direkt vor dem Hafen eine attraktive kleine Inselnlandschaft entstanden. Zwischen den Inseln wurden zudem Austernriffe und Mangrovenbänke angelegt, die Fort Pierce künftig vor starkem Wellenschlag bei Tropenstürmen schützen sollen. Die Projektpartner betonen, dass sich durch die Kombination von Inseln, Austernriffen und Mangroven ein artenreicher Lagunenbänke bilden werde. Zudem dürfte sich durch die reinigende Wirkung der Mangroven die Wasserqualität verbessern. Man hofft, dass dieses Areal künftig auch von Seekühen als Nahrungsgebiet genutzt wird. Einige Wellenbrecher-Inseln sollen künftig sogar als Erholungsgebiet verlaufen. Hinter dem Deich soll eine neue Hafentfront gebaut werden, die so konstruiert ist, dass bei Hochwasser kein Wasser in die Gebäude eindringen kann.

Küsten sind dynamische Lebensräume, die sich durch Strömungen, Wind und Wellengang permanent verändern. Das ist ganz natürlich. Verständlicherweise versucht der Mensch jedoch, die Küsten, die er bewohnt, zu halten – mit teils enormem Aufwand. Von den Inseln an der niederländischen und deutschen Nordseeküste beispielsweise werden in jedem Herbst und Winter durch Orkane große Mengen Sand fortgespült. Seit den 1960er-Jahren kompensiert man diese Verluste durch regelmäßige Sandaufspülungen, bei denen Sand aus größeren Wassertiefen über Rohre oder Transportschiffe vor den Strand gepumpt wird. Vielerorts sind jährliche Aufspülungen nötig. Mit Strömungssimulationen versuchen Küsteningenieure in Deutschland und den Niederlanden heutzutage, diese Aufspülungen zu optimieren. Eine Lösung könnte sein, den Sand nicht direkt an den Strand zu spülen, sondern vor dem Ufer im Wasser zu versenken. Die Simulationen deuten darauf hin, dass dieses Unterwasserbollwerk die Wellenbewegung gut dämpfen kann. Zudem wird weniger Sand fortgetragen. Eine andere Idee wurde in den Niederlanden bereits verwirklicht: der „Sandmotor“. 2011 wurde vor dem Ort Ter Heijde eine zwei Kilometer breite Sandbank aufgespült. Sie dient als Sedimentpuffer, der den 17 Kilometer langen Küstenabschnitt für die nächsten 20 bis 30 Jahre versorgen soll. Die Strömung trägt den Sand fort und lagert ihn an der Küste entlang wieder ab. Damit entfallen vielerorts die jährlichen Vorspülungen.

Inseln und Küstenstädte werden heute oftmals durch massive Bauten geschützt, zum Beispiel durch Betonwände oder auch Deiche, deren Fuß zusätzlich mit großen Steinen und Bitumen gegen Wellen gesichert ist. Diese mächtigen Strukturen halten auch starker Brandung stand. Allerdings geht mit solchen Bauwerken der natürliche Charakter der Küsten und ihre Bedeutung als Lebensraum völlig verloren. Um verbaute Küstenabschnitte in dieser Hinsicht aufzuwerten, wurde das Konzept der naturnahen Küstenlinien entwickelt. Dazu werden einige Meter vor dem Ufer Steine als Wellenbrecher ins Wasser gesetzt. Diese dämpfen den Wellenschlag, sodass sich zwischen dem Wellenbrecher und dem Ufer Wasserpflanzen ansiedeln können. Bei einem Projekt im New Yorker Stadtteil Brooklyn wurden zusätzlich salzresistente Arten angepflanzt. Im Sinne des ökosystembasierten Küstenschutzes erfüllt dieses Projekt im neuen Hafenviertel Brooklyn Bridge Park zwei Funktionen: Der neue Wellenbrecher und der neu geschaffene Grüngürtel dämpfen die Brandung und schützen das Ufer vor Erosion. Außerdem dienen die Pflanzen Wasserzögeln als Brutrevier und Versteck. Bei Orkanen und sehr starkem Wellenschlag ist die Wirkung der naturnahen Küstenlinien zwar begrenzt, weil sie bei hohem Wasserstand die Wellenbewegung kaum bremsen können. Bei Stürmen mit mittleren Wasserständen aber haben sie eine deutlich dämpfende Wirkung. In der Summe wird die Küste durch den neu geschaffenen Grüngürtel also entlastet.

Um weiche Sandküsten und Salzwiesen an der Golfküste der USA vor Erosion durch Stürme und Wellenschlag zu schützen, werden seit wenigen Jahren künstliche Inseln eingesetzt. Sie werden in einiger Entfernung vom Ufer am Meeresboden verankert, bremsen die Wellenbewegung und die Wasserströmung und verhindern, dass durch Wellen permanent Material von der Küste abbricht und fortgespült wird. Bei Stürmen und Orkanen ist ihre Wirkung allerdings begrenzt. Die künstlichen Inseln bestehen aus Recycling-Kunststoff. Sie lassen sich bepflanzen, so dass sie sich in kurzer Zeit in kleine grüne Oasen verwandeln. Der Boden der Kunststoffinseln ist durchlöchernd, damit die Pflanzen Wurzeln im Wasser ausbilden können. Es bildet sich dann ein dichtes Wurzelwerk, das als Lebensraum für Wattvögel und Jungfische als Versteck dient. Die schwimmenden Kunststoff-Inseln werden bereits in mehreren Dutzend Pilotprojekten eingesetzt, unter anderem vor der Küste von Louisiana. Wie gut sie die Küste vor Erosion schützen, lässt sich, dass die künstlichen Inseln die Nährstoffbelastung in überdüngten Seen verringern können, da die Pflanzen über ihre Wurzeln viele Nährstoffe aus dem Wasser aufnehmen.