

Ökosystemdienstleistungen von Meeren und Küsten

Die marinen Ökosysteme, einschließlich der Korallenriffe, Mangroven, Salz- und Seegraswiesen, Wattflächen und Lagunen, beherbergen eine sehr große Vielzahl an Tier- und Pflanzenarten und sind von zentraler Bedeutung für die Biologie unseres Planeten. Klimawandel, Überfischung und Verschmutzung sind jedoch nur einige der Faktoren, die die marinen Ökosysteme gegenwärtig akut bedrohen (Hoegh-Guldberg and Bruno 2010).

Rund 70 Prozent der Erdoberfläche sind von den Ozeanen und Meeren bedeckt, jedoch weniger als 1 % dieser Fläche steht unter Schutz. Im Gegensatz dazu sind weltweit etwa 12 % der terrestrischen Ökosysteme geschützt (UNEP, Working Group on Marine Biodiversity and Networks of Marine Protected Areas 2008). Deutschland wird im Norden zu großen Teilen von Ost- und Nordsee begrenzt und besitzt entsprechend ausgedehnte Küstenanteile. Das Wattenmeer der Nordsee ist ein einzigartiges Biotop, in dem jährlich ca. 10 Mio. Zugvögel rasten (Brückner 1999). Es besitzt als Nationalpark einen hohen Schutzstatus, wird aber durch Stoffeinträge, Tourismus, Offshore-Windparks oder Erdgas- und Erdölförderungsanlagen zunehmend gefährdet.

Ökosystemdienstleistungen von Meeren und Küsten

Bereitstellende Dienstleistungen

Meere und Küsten haben eine sehr hohe Bedeutung für die Ernährung vieler Menschen, in dem sie z.B. Fisch, Schalentiere oder Makroalgen bereit stellen. Meeresorganismen werden des Weiteren zum Zweck der Gewinnung pharmazeutisch wirksamer Stoffe oder Substanzen für kosmetische Produkte geerntet oder gefangen. Das Holz der Mangroven eignet sich aufgrund seiner Fäulnisresistenz in besonderer Weise für Wasserbauten. Außer als Baumaterial wird es vielerorts auch als Brennholz genutzt. Des Weiteren können aus dem Meer große Mengen Energie gewonnen werden, z.B. mittels Gezeiten-, Wellen-, Strömungs- oder Osmosekraftwerken.



Regulierende Dienstleistungen

Meere und Küsten spielen eine große Rolle für das Klima und Wettergeschehen. Ozeane sind neben den Wäldern die wichtigsten Kohlenstoffsinken im globalen Kohlenstoffkreislauf. Durch das Absinken der kalten Wassermassen in die Tiefe, wird das CO₂ für lange Zeit der Atmosphäre entzogen. Meeresströmungen sind ein wichtiger Faktor für den globalen Temperatúraustausch und haben große Effekte auf das Klima bestimmter Weltregionen (z.B. ist der Golfstrom für das milde Klima in Europa verantwortlich). Mangroven, Korallenriffe und Dünen schützen vor Erosion sowie vor Sturm- und Hochwasserschäden.

Kulturelle Dienstleistungen

Meere und Küsten haben einen sehr hohen Erholungswert, der sich auch ihrer herausragenden Bedeutung für den Tourismus niederschlägt. Dieser steht in Zusammenhang mit der Ästhetik von marinen Ökosystemen und Küstenlandschaften und deren Nutzung für viele Sport- und Freizeitaktivitäten. Nicht zuletzt dienen Meere und Küsten der Bildung und Forschung.



Unterstützende Dienstleistungen

Sehr viele Organismen sind auf die Ökosysteme der Küsten und Meere wenigstens für einen Teil ihres Lebens angewiesen. Auch für den Menschen sind Küsten seit jeher ein wichtiger Siedlungs- und

Ökosystemdienstleistungen von Meeren und Küsten

Wirtschaftsraum, unter anderem aufgrund der aus den Meeren gewonnenen Nahrungsmitteln und Produkten, fruchtbaren Regionen in der Nähe von Flussdeltas und günstigen Transportmöglichkeiten (Brückner 1999). Des Weiteren tragen marine Organismen wesentlich zu der globalen Primär- und Sauerstoffproduktion bei. Besonders Mikroalgen, welche das Licht der oberen Wasserschichten ausnutzen, spielen dabei eine entscheidende Rolle. Ferner sind die marinen Sedimente an der Bildung von küstennahen Meeresböden und Riffen beteiligt.

Beispiele zum ökonomischen Wert von Meeren und Küsten:

→ *Schutzgebiete erhöhen Fischereierträge*: Beispiele aus verschiedenen Regionen weltweit zeigen, dass Meeresschutzgebiete und Schonzeiten dazu beitragen Fischbestände zu erhalten und den Fischereiertrag in den umliegenden Gebieten zu erhöhen (spillover-Effekt) (Halpern 2003). Beispiele hierfür gibt es u. a. von den Philippinen (e.g. Dygico et al. 2006, Alcala und Russ 2006) aus Madagaskar (Oleson et al. in prep. a, b) und aus Argentinien (TEEBcase by Villasante 2010). Schätzungen ergeben, dass durch eine nachhaltigere Nutzung, welche Meeresschutzgebiete fördert und Schonzeiten berücksichtigt der weltweite Ertrag in der Fischerei um US\$ 50 Mrd. erhöht werden könnte (FAO und Weltbank 2009).

→ *Küstenschutz*: In Großbritannien wurden in einer Flussmündung die Kosten und der Nutzen von Rückverlegungen von Deichen für den Küstenschutz untersucht. In Gebieten, wo Deiche weder Siedlungen noch teure Infrastruktur schützen ist es günstiger, Deiche zurückzuverlegen. Damit werden Ökosysteme geschaffen, welche einen natürlichen Küstenschutz bieten und einen teuren Unterhalt von Deichen unnötig machen. Gleichzeitig werden auch Habitats geschaffen, welche für die Erhaltung von Arten einen wichtigen Lebensraum bieten. Für die Deiche mit einer Gesamtlänge von 235km würde eine teilweise Rückverlegung sich bereits nach 25 Jahren rechnen und nach 50 Jahren einen Nutzen von ca. 16 Millionen € generieren (Turner et al. 2007).

Die biologische Vielfalt der marinen Ökosysteme ist bedroht

Die hohe und stetig steigende Nachfrage nach Fischprodukten resultiert in einer Überfischung der Meere und wird das Aussterben vieler Meeresorganismen und gravierende Veränderungen in den marinen Ökosystemen zur Folge haben. Verschmutzungen und Stoffeinträge sowie die Ausbreitung gebietsfremder Arten bilden weitere Gefährdungsquellen für die Biodiversität der Küsten und Meere.

Besonders besorgniserregend ist der Zustand der Fischbestände in europäischen Gewässern; hier stuft die Welternährungsorganisation FAO 88 % der Bestände als überfischt ein (BfN 2009, EEA 2010). Zu den bedrohten Arten der Nord- und Ostsee zählen z.B. der Kabeljau und die Scholle. Die Aufzucht von Fischen in Aquakulturen, bringt ebenfalls enorme Probleme mit sich. Die Kulturen müssen in vielen Fällen mit Jungfischen aus Wildbeständen bestückt und mit vom Menschen nicht konsumierten Fischarten gefüttert werden. Chemikalien, Antibiotika und Abwässer gelangen aus den Aquakulturen in großen Mengen ins Meer – zum Schaden der lokalen Biodiversität. Auch werden durch das Anlegen solcher Kulturen küstennahe Ökosysteme wie zum Beispiel Mangrovenwälder großflächig zerstört.

Weltweit sind allein in den vergangenen zwei Jahrzehnten 35 % der Mangroven zerstört worden, neben Aquakulturen sind hierfür Fischerei, Küstenbebauungen, ein steigender Meeresspiegel, Verschmutzung und Eutrophierung maßgeblich verantwortlich (Feller et al. 2010). Ähnliche Faktoren bewirken im Zusammenspiel mit der Versauerung und Erwärmung der Ozeane, Pathogenbefall, einer Zunahme der Sturmintensität, und

GEFÖRDERT VOM

Ökosystemdienstleistungen von Meeren und Küsten

der Einwanderung gebietsfremder Arten auch die großflächige Zerstörung der Korallenriffe (Keller et al. 2009). Durch diese Entwicklungen werden auch die wirtschaftlichen Existenzen sehr vieler Menschen bedroht (Hoegh-Guldberg and Bruno 2010, Secretariat of the Convention on Biological Diversity 2010).

Beispiele relevanter Forschungsprojekte

1. Das globale Konsortium „Census of Marine Life“ (CoML) ist eine auf 10 Jahre angelegte wissenschaftliche Initiative zur Erforschung der Ozeane. Untersuchungsschwerpunkte bilden die Biodiversität der Ozeane in der Vergangenheit und Gegenwart und die Modellierung möglicher Szenarien ihrer zukünftigen Entwicklung. In Deutschland sind unter anderem die Universität Kiel und die Universität Hamburg beteiligt; finanzielle Unterstützung leistet unter anderem das BMBF. <http://www.comlsecretariat.org/>
2. Vom BMBF geförderten Exzellenz-Zentrum BIOTECmarin werden kommerzialisierbare Produkte aus marinen Organismen bzw. Substanzen entwickelt. <http://www.biotecmarin.de/content/>
3. Am Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie wird die Diversität und funktionelle Bedeutung im Meer lebender Mikroorganismen untersucht. <http://www.mpi-bremen.de/Institut.html>
4. Das Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) erforscht die Arktis und Antarktis sowie die Ozeane der mittleren und hohen Breiten. Die am AWI vertretenen Forschungsbereiche decken die Geo- Bio- und Klimawissenschaften ab. Unter anderem wird auch die Artenvielfalt und Funktionsweise polarer Tiefsee-Ökosysteme untersucht. <http://www.awi.de/de/startseite/>

Literatur

Alcala, A.C. and Russ, G.R. 2006. No-take marine reserves and reef fisheries management in the Philippines: A new people power revolution. *Ambio* 35(5) 245-254.

BfN. 2009. Ökosystemgerechte nachhaltige Fischerei. Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz. http://www.bfn.de/habitatmare/de/downloads/positionspapiere/2009-09-01-Hintergrund-Fischerei_en-de.pdf

Brückner, H. 1999. Küsten - sensible Geo- und Ökosysteme unter zunehmendem Stress. *Petermanns Geographische Mitteilungen* 143:6-21.

Dygico, M., C. Salao, A. B. Honasan 2006. Tubbataha Reefs: A Marine Protected Area that works. WWF-Philippines. 41pp. URL: <http://www.wwf.org.ph/templates/wf/downloads/publications/TubbatahaCaseStudy.pdf>

EEA. 2010. 10 messages for 2010. Marine ecosystems. <http://www.eea.europa.eu/publications/10-messages-for-2010-2014-2>.

Feller, I. C., C. E. Lovelock, U. Berger, K. L. McKee, S. B. Joye, and M. C. Ball. 2010. Biocomplexity in Mangrove Ecosystems. *Annual Review of Marine Science* 2:395-417.

Ökosystemdienstleistungen von Meeren und Küsten

Halpern, B. S. (2003) The impact of marine reserves: do reserves work and does reserve size matter? *Ecological Applications* 13 (1): 117-137. URL: <http://www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/1051-0761%282003%29013%5B0117%3ATIOMRD%5D2.0.CO%3B2>

Hoegh-Guldberg, O. and J. F. Bruno. 2010. The Impact of Climate Change on the World's Marine Ecosystems. *Science* 328:1523-1528.

Keller, B. D., D. F. Gleason, E. McLeod, C. M. Woodley, S. Airame, B. D. Causey, A. M. Friedlander, R. Grober-Dunsmore, J. E. Johnson, S. L. Miller, and R. S. Steneck. 2009. Climate Change, Coral Reef Ecosystems, and Management Options for Marine Protected Areas. *Environmental Management* 44:1069-1088.

Oleson, K., T. Oliver, and D. Raberinary. "Direct economic effects of temporary octopus closures in southwest Madagascar" (in preparation a)

Oleson, K. B. Zafindrasilivonona, L. Brander, V. Rakotondrazafy, I. van Beek, and P. van Beukering. "Total economic valuation of the Velondriake Marine Protected Area in southwest Madagascar" (in preparation b)

Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2010. Global Biodiversity Outlook 3. <http://gbo3.cbd.int/>.
UNEP. WDPA-Marine. <http://www.wdpa-marine.org/Default.aspx#/countries/about>, Letzter Zugriff: 23.08.2010.
Working Group on Marine Biodiversity and Networks of Marine Protected Areas. 2008. Report to the Ninth Meeting of the Conference of the Parties of the Convention on Biological Diversity. Policy Brief: Marine Biodiversity and Networks of Marine Protected Areas. <http://www.globaloceans.org/globaloceans/sites/udel.edu.globaloceans/files/Biodiversity-and-MPAs-PB-May15.pdf>.

Turner, R. K., D. Burgess, D. Hadley, E. Coombes, and N. Jackson. 2007. A cost-benefit appraisal of coastal managed realignment policy. *Global Environmental Change* 17: 3-4: 397-407.

TEEB case (2010) Better fishery management could significantly increase economic returns, Argentina. By Villasante S., URL: <http://www.eea.europa.eu/teeb/teeb/better-fishery-management-could-significantly>

Weltbank und FAO (2009) The sunken billions: The economic justification for fisheries reform. The World Bank, Washington D.C. URL: <http://siteresources.worldbank.org/EXTARD/Resources/336681-1224775570533/SunkenBillionsFinal.pdf>

Piktogramme: Jan Sasse für TEEB
Nutzung mit Erlaubnis von TEEB, <http://www.teebweb.org/>