



Policy Paper Reihe zur UN-Dekade zur Wiederherstellung von Ökosystemen (2021-2030)

Policy Paper Nr. 6

Die Wiederherstellung von Meeres- und Küstenökosystemen

Autor*innen: Gregory Fuchs, Rebecca Noebel (Ecologic Institut)

Im Auftrag des GIZ-Projekts „Unterstützung bei der Gestaltung und Umsetzung der UN-Dekade für die Wiederherstellung von Ökosystemen“

Kernbotschaften

- I Meeres- und Küstenökosysteme stellen der Menschheit wichtige Ressourcen und Leistungen zur Verfügung. Viele dieser Ökosysteme sind jedoch starker Degradierung ausgesetzt. Der Bedarf an Wiederherstellung ist daher groß, die bisherige politische Aufmerksamkeit ist jedoch vergleichsweise gering und an der Umsetzung von Wiederherstellungsmaßnahmen mangelt es.
- II Um Wiederherstellungsbemühungen von Meeres- und Küstenökosystemen erfolgreich ausweiten, ist die Entwicklung integrierter Ansätze notwendig, welche nachhaltige Ressourcennutzung, veränderte Klimabedingungen und die Wechselwirkungen zwischen terrestrischen und marinen Systemen berücksichtigen. Die UN-Dekade für die

Wiederherstellung von Ökosystemen bietet durch ihr breites Netzwerk von Akteur*innen eine vielversprechende Plattform, um solche Ansätze zu entwickeln. Sie kann somit auch einen entscheidenden Beitrag zum UN-Nachhaltigkeitsziel (SDG) 14 leisten.

- III Der neue Globale Biodiversitätsrahmen von Kunming-Montreal (Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework – GBF) kann durch sein konkretes Ziel für die Wiederherstellung von Ökosystemen (Target 2), die Wiederherstellung von Meeres- und Küstenökosystemen erheblich voranbringen, wenn er von den Vertragsparteien der Biodiversitätskonvention (Convention on Biological Diversity – CBD) ehrgeizig umgesetzt wird.

Einleitung

Meeres- und Küstenökosysteme sind für das menschliche Überleben immens wichtig, sind jedoch teilweise starker Degradierung ausgesetzt. Die UN-Dekade für die Wiederherstellung von Ökosystemen hat es sich deshalb zum Ziel gesetzt, auch den Schutz und die Wiederherstellung von marinen Systemen voranzutreiben. Das vorliegende Policy Paper zeigt auf, welche bestehenden politischen Rahmenwerke und Initiativen bereits zu diesem Ziel beitragen und welche Bemühungen und Synergien für eine beschleunigte Umsetzung weiter gefördert werden sollten.

Meeres- und Küstensysteme stellen zahlreiche Ökosystemleistungen zur Verfügung, sind aber häufig durch Übernutzung gefährdet (UNEP-WCMC, 2011). Eine besonders intensive Nutzung besteht in Küsten- und Übergangsgewässern, in deren Nähe sich häufig urbane und industrielle Ballungsgebiete befinden. Nährstoffeinträge aus Flusseinzugsgebieten und Verschmutzung aus direkten landbasierten Quellen sowie die hohe Konzentration menschlicher Aktivitäten (Schifffahrt, Tourismus, Fischerei, usw.) gehören zu den hauptsächlichen Gefährdungsfaktoren. Aber auch die Hohe See ist zunehmend durch menschliche Nutzung bedroht, wie beispielsweise durch Fischerei und einen möglichen künftigen kommerziellen Tiefseebergbau (O'Leary et al., 2020).

Auch der Klimawandel hat immer stärkere Auswirkungen auf die Meeres- und Küstenökosysteme (Lu et al., 2018). Hierzu zählen die Erwärmung der Ozeane, die Versauerung und die Sauerstoffverarmung, die sowohl auf globaler als auch auf lokaler Ebene zu beobachten sind.

Ozeane weltweit – ihre Bedeutung und Gefährdung

Die Ozeane bedecken 71% der Erde, stellen Sauerstoff und Nahrung zur Verfügung, regulieren das Klima und beherbergen 80% der globalen Biodiversität. Über drei Milliarden Menschen sind für ihren Lebensunterhalt auf die Biodiversität der Meere und Küstengebiete angewiesen, die meisten von ihnen in Entwicklungsländern. Für eine Milliarde Menschen stellt aus dem Ozean gewonnene Nahrung die wichtigste Proteinquelle dar. Allein im Fischereisektor – insbesondere in der handwerklichen Fischerei – sind weltweit über 200 Millionen Menschen beschäftigt (CBD, 2016). 40% der Weltbevölkerung leben heute weniger als 100 Kilometer vom Meer entfernt, und dieser Anteil nimmt stetig zu (UN, 2017).

Trotz ihrer großen Bedeutung sind sie stark von Degradierung bedroht. Unter anderem sind 35% der Fischbestände bereits überfischt (FAO, 2022) und insbesondere große Raubfische, darunter Haie, sind um zwei Drittel dezimiert (Christensen et al., 2014). Über 60% der weltweiten Korallenriffe sind bedroht, 25-50% sind bereits zerstört (UN, 2022). 20-35% der weltweiten Mangrovenbestände sind bereits zerstört, obwohl sich die Verlustrate im Laufe der letzten drei Jahrzehnte mehr als halbiert hat (Polidoro et al., 2010; FAO, 2020). Außerdem gelangen jährlich etwa 14 Millionen Tonnen Kunststoffabfälle in die Weltmeere. Sie machen 80 Prozent des gesamten Meeressmülls aus. Dabei wird Plastik nicht nur in den Oberflächengewässern gefunden, es reicht bis in die tiefen Sedimente des Meeresbodens.



Foto 1: Ein Kelpwald vor der Südküste Australiens. © Ocean Image Bank/ Stefan Andrews

Aktuell stehen nur 8% der Weltmeere unter Schutz und nur 2,4% davon sind streng geschützt. Hinzu kommt, dass der Schutz oft nur auf dem Papier besteht (Marine Conservation Institute, 2022). Neben dem Schutz der verbleibenden intakten Meeresökosysteme müssen auch Wiederherstellungsmaßnahmen ergriffen werden, insbesondere dort, wo natürliche Regenerationsprozesse behindert werden (Abelson et al., 2020; Possingham et al., 2015). Die Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme kann sich positiv auf ihre Funktionsfähigkeit und biologische Vielfalt auswirken und die von ihnen erbrachten Ökosystemleistungen erheblich steigern (Aronson et al., 2020). Zu diesen Leistungen gehören der Schutz der Küsten vor Überschwemmungen durch den steigenden Meeresspiegel und Erosion (Spalding et al., 2014; Day & Rybczyk, 2019), die Bereitstellung von Lebensraum für Fischarten und damit die Verbesserung der Ernährungssicherheit (Gilby et al., 2018) sowie die Bindung und Speicherung von Kohlenstoff (Lovelock & Duarte, 2019). Projekte zur Wiederherstellung der Meeresumwelt können daher, wie andere naturbasierte Lösungen (Nature-based Solutions – NbS) auch, einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel leisten (Duarte et al., 2013; siehe auch Policy Paper Nr. 1: „Die Wiederherstellung von Ökosystemen als naturbasierte Lösung“ und Paper Nr. 4 „The role of ecosystem restoration for the UNFCCC and the Paris Agreement“).

Weltweit haben sich Wiederherstellungsmaßnahmen bislang überwiegend auf terrestrische Ökosysteme (allen voran Wälder) konzentriert. Im Gegensatz dazu hinken die Bemühungen sowie die Techniken für die Wiederherstellung der Meeresökosysteme hinterher und werden bisher vergleichsweise selten in großem Maßstab umgesetzt (Abelson et al., 2020; Filbee-Dexter et al., 2020). Bei einigen Küstensystemen, insbesondere bei Mangroven, Kelpwäldern, Seegraswiesen, Austern- bzw. Muschelriffen und in gewissem Maße auch bei Korallenriffen, wurden zuletzt jedoch größere Fortschritte bei der Wiederherstellung erzielt (z.B. Eger et al., 2020; Boström-Einarsson et al., 2020). Im Folgenden sind einige Beispiele für die Wiederherstellung von Küstenökosystemen dargestellt.



Foto 2: Die globale Initiative „Global Mangrove Alliance“ (<https://mangrovealliance.org/>) hat zum Ziel, die globale Mangrovenfläche bis 2030 um 20% zu vergrößern. Als Initiative dieser Größenordnung ist sie bisher einzigartig und ähnelt der „Bonn Challenge“, die sich auf terrestrische Ökosysteme fokussiert. Das Foto zeigt die Pflanzung von Mangrovensetzlingen in Vietnam. © Ocean Image Bank/ Kim Cuong Nguyen Trang



Foto 3: Einzelne Korallen wachsen in einer Aufzuchtstation im Meer in Indonesien. Wenn sie eine bestimmte Größe erreicht haben, werden sie in das wiederherzustellende Riff ausgepflanzt. © Ocean Image Bank/ Martin Colognoli



Foto 4: Das „Reef Builder Project“ ist Australiens größte Initiative zur Wiederherstellung der Meeresumwelt. Im Rahmen dieses Programms werden derzeit 13 Muschelriffe in ganz Australien wiederhergestellt und geschützt. Das langfristige Ziel ist der Schutz von 60 Riffen (TNC, 2022). Das Foto zeigt ein Muschelriff in Australien. © Ocean Image Bank/ Matt Curnock

Policy Kontext

Die Wiederherstellung von Meeres- und Küstenökosystemen rückt seit einigen Jahren stärker in den Fokus der internationalen Politik, insbesondere um die Folgen des Klimawandels abzumildern. Das zeigt sich auch dadurch, dass die Vereinten Nationen die Jahre 2021-2030 nicht nur zur **UN-Dekade für die Wiederherstellung von Ökosystemen**, sondern auch zur **UN-Dekade der Ozeanwissenschaft für nachhaltige Entwicklung** ausgerufen haben. Das Hauptziel der erstgenannten UN-Dekade, Ökosysteme zu schützen, ihre Zerstörung aufzuhalten und bereits degradierte Systeme wiederherzustellen, deckt sich mit den ersten drei Zielen der Ozean-Dekade, welche den Stopp der Verschmutzung, den Schutz, die Wiederherstellung und die nachhaltige Nutzung von Ozeanen anstreben. Beide Dekaden können einen entscheidenden Beitrag zur Erreichung des **SDG 14** (Leben unter Wasser) leisten.

Für die **Erreichung der internationalen Klimaziele** unter dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (**United Nations Framework**

Convention on Climate Change – UNFCCC) spielt die Speicherung von CO₂ in intakten Meeres- und Küstenökosystemen (insbesondere Mangroven, Seegraswiesen, Küstenmarschen und Algenwälder) eine wichtige Rolle, da sie zur Abschwächung des Klimawandels beiträgt. Darüber hinaus unterstützen intakte Meeres- und Küstensysteme die Anpassung an klimabedingte Veränderungen und Katastrophen (Lovelock & Duarte, 2019; Menéndez et al., 2020). Die Wiederherstellung von sogenannten „Blue Carbon“-Ökosystemen kann als NbS in die Nationalen Klimabeiträge (National Determined Contributions – NDCs) aufgenommen werden. Beispielsweise können Mangroven, sofern sie in nationalen Waldinventaren erfasst sind, in bestehende Systeme zur Reduzierung von Treibhausgasen wie dem System zur Verringerung von Emissionen aus Entwaldung und Degradierung von Wäldern (Reduced Emissions from Deforestation and Degradation – REDD+) einbezogen werden. Aufgrund der hohen Relevanz haben die Staaten des westlichen Indischen Ozeans und ihre Partner, darunter die Weltnaturschutzunion (IUCN), auf der 26. UN-Klimakonferenz (UNFCCC COP26) im Jahr 2021 in Glasgow die Initiative [Great Blue Wall](#) ins Leben gerufen, um die Biodiversität der Meere und Küsten zu erhalten und wiederherzustellen und gleichzeitig die Entwicklung einer nachhaltigen blauen Wirtschaft („Blue Economy“) zu ermöglichen. Die Initiative ist jedoch aufgrund ihres Top-Down-Ansatzes nicht unumstritten.

Auf der 15. Konferenz der Vertragsparteien des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (**CBD COP15**) im Dezember 2022 in Montreal wurde der GBF mit 4 langfristigen Zielen bis 2050 (Goal A-D) und 23 Handlungszielen bis 2030 (Targets 1-23) beschlossen. Die Zielsetzung zur Wiederherstellung von Ökosystemen findet sich unter „Goal A Target 2“: Bis 2030 sollen mindestens 30% der degradierten Ökosysteme Wiederherstellungsmaßnahmen unterzogen werden, u.a. um ihre ökologischen Funktionen und ihre Konnektivität zu verbessern. Dies beinhaltet auch Meeres- und Küstensysteme. Die Festlegung auf 30% der degradierten Fläche bedeutet eine Verdoppelung gegenüber der nicht erreichten 15% Zielmarke des vorausgegangenen Aichi Ziels 15 (2010 fand die CBD COP10 im japanischen Nagoya statt. Der dort verabschiedete strategische Plan enthielt 20 konkrete globale Ziele zum Erhalt der biologischen Vielfalt (Aichi-Ziele), die bis 2020 erreicht werden sollten, aber deutlich verfehlt wurden (CBD, 2020); siehe auch Policy Paper Nr. 7: „Ergebnisse der CBD COP15 und ihre Bedeutung für die UN-Dekade zur Wiederherstellung von Ökosystemen“). Abzuwarten bleibt, ob es den Vertragsparteien diesmal gelingt, die GBF Ziele in nationale Ziele zu übertragen und durch ein Mainstreaming in alle Sektoren ein systematisches Monitoring sowie ein adaptives Management erfolgreich umzusetzen (Perino et al., 2022).

Als Teil des Rahmenprogramms der CBD COP15 fand ein vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen (United Nations Environment Programme – UNEP) und von der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO) organisierter Wiederherstellungstag („Restoration Day“) statt, bei dem die ersten 10 [Flagship-Initiativen für Wiederherstellung](#) ausgezeichnet wurden. Hierunter befanden sich zwei Projekt zur Wiederherstellung mariner Systeme: das der [Small-Island Developing States](#) und die [Abu Dhabi Marine Restoration Initiative](#).

Im März 2023 gelang der wiederaufgenommenen fünften Regierungskonferenz zur Aushandlung des UN-Vertrags **über die Biodiversität der Hohen See (IGC-5)** nach 15-jährigen Verhandlungen ein historischer Durchbruch. Die Einigung auf ein weltweit gültiges Hochseeabkommen ermöglicht in Zukunft mindestens 30% der Weltmeere durch die Einrichtung großflächiger Meeresschutzgebiete zu schützen und die Auswirkungen von wirtschaftlichen Projekten und anderen Aktivitäten auf ihre Umweltverträglichkeit hin zu prüfen. Die Wiederherstellung von Ökosystemen auf Hoher See ist hingegen noch nicht sehr weit entwickelt und beruht beim derzeitigen Stand der Forschung eher auf einer passiven als auf einer aktiven Wiederherstellung.

Zu den Gebieten außerhalb der nationalen Gerichtsbarkeit, die fast zwei Drittel der Weltmeere ausmachen, gehören die Hohe See und der Meeresboden. Sie beherbergen Meeresressourcen und Biodiversität von großer ökologischer und sozio-ökonomischer Bedeutung, stehen aber unter zunehmendem Druck. Angesichts dieser Herausforderung und der künftig steigenden Nachfrage nach Meeresressourcen, z. B. für Lebensmittel, Medikamente und Energie, war sich eine Mehrheit der Nationen einig, dass ein neues globales Abkommen zum Schutz und für eine nachhaltige Nutzung der Meeresbiodiversität (IGC-5) etabliert werden sollte.

Policy Kontext

Die Einigung auf ein weltweit gültiges Hochseeabkommen ermöglicht in Zukunft mindestens 30% der Weltmeere durch die Einrichtung großflächiger Meeresschutzgebiete zu schützen und die Auswirkungen von wirtschaftlichen Projekten und anderen Aktivitäten auf ihre Umweltverträglichkeit hin zu prüfen. Die Wiederherstellung von Ökosystemen auf Hoher See ist hingegen noch nicht sehr weit entwickelt und beruht beim derzeitigen Stand der Forschung eher auf einer passiven als auf einer aktiven Wiederherstellung (Eine passive Wiederherstellung umschließt beispielsweise die Beseitigung von Degradationsursachen.

Damit ist die Hoffnung verknüpft, dass sich Prozesse und Funktionen eines Ökosystems daraufhin selbstständig regenerieren).

Auch die **Agenda 2030** enthält unter dem **SDG 14** ein konkretes Ziel zur Wiederherstellung von marinen Ökosystemen (**SDG 14.2**). Obwohl dieses Unterziel die Aufforderung enthält, „Maßnahmen zu Wiederherstellung von Ökosystemen zu ergreifen, um gesunde und produktive Ozeane zu erreichen“, bewertet der zugehörige Indikator (14.2.1) nur den „Anteil der nationalen ausschließlichen Wirtschaftszonen (AWZ), die nach ökosystembasierten Ansätzen verwaltet werden“ und bleibt damit unspezifisch. Die meisten Länder hatten bis 2021 noch keine Daten für diesen Indikator vorgelegt (UNEP, 2021). Die UN-Dekade wiederum hat die SDG Indikatoren 14.4.1; 14.5.1; 14.b.1 als Headline Indikatoren für die Messung ihres Fortschritts bei der Wiederherstellung mariner Systeme ausgewählt (FAO & UNEP, 2022).

Auf regionaler Ebene ist insbesondere der **EU Gesetzesvorschlag zur Wiederherstellung der Natur (Nature Restoration Law – NRL)** zu erwähnen (EC, 2022). Nach diesem wären die Mitgliedstaaten verpflichtet, wirksame Wiederherstellungsmaßnahmen einzuleiten, die bis 2030 mindestens 20 % der Land- und Meeresgebiete der EU abdecken. Bis 2050 sollen dann Maßnahmen für alle Ökosysteme, die wiederhergestellt werden müssen, eingeführt werden (Artikel 1). Es ist ein ehrgeiziger Rechtsrahmen, der die Versäumnisse früherer Ansätze anerkennt und zu überwinden sucht (im Rahmen der ausgelaufenen EU-Biodiversitätsstrategie für 2020 gab es ein freiwilliges Ziel zur Wiederherstellung von 15% der geschädigten Ökosysteme bis 2020, das nicht erreicht wurde.) Zur Erreichung der Ziele des NRL fordern Nichtregierungsorganisationen (NROs) die EU-Gesetzgeber auf, dafür zu sorgen, dass die Fischerei, die am stärksten zum Verlust der marinen Biodiversität beiträgt, stärker eingeschränkt und besser verwaltet wird (WWF, 2022b; Oceana, 2022). Eine effektive Maßnahme wäre hier, die Umsetzungsdefizite der Gemeinsamen Fischereipolitik (GFP) zu beheben, um die schädlichen Auswirkungen der Fischerei endlich wirksam zu bekämpfen, wie es das EU Umweltrecht eigentlich verlangt. Das NRL muss nun noch im Plenum des EU-Parlaments und im Umweltrat bestätigt werden. Dies erfolgt voraussichtlich im März 2024.

Für die erfolgreiche Wiederherstellung von Meeres- und Küstenökosystemen sind einige entscheidende Faktoren zu beachten. Studien zeigen, dass der Erfolg von Wiederherstellungsmaßnahmen in erster Linie von der Art des Ökosystems, der Standortwahl und den angewandten Techniken abhängt (Bayraktarov et al., 2016). So müssen ortsspezifische ökologische Faktoren, wie die richtige Artenauswahl und -

zusammensetzung, aber auch sich verändernde Bedingungen, beispielsweise durch den rasant zunehmenden Klimawandel und dessen Auswirkungen, bei Wiederherstellungsmaßnahmen berücksichtigt werden (Abelson et al., 2020; Coleman et al., 2020). Es wird zudem anerkannt, dass Land- und Meeresplanung gekoppelt werden müssen (siehe untenstehende Box zum „Ridge to Reef“-Ansatz), damit landbasierte Gefährdungsfaktoren die Integrität von marinen Ökosystemen (z.B. Korallenriffe) und ihre erfolgreiche Wiederherstellung nicht untergraben (Carlson et al., 2019). Um die zunehmende Komplexität von Wiederherstellung in sich schnell wandelnden globalen Systemen erfolgreich umzusetzen, sollten außerdem sozio-ökologisch orientierte Planungsansätze genutzt werden. Diese beinhalten den Einbezug einer großen Diversität von Akteuren unter Berücksichtigung ihrer unterschiedlichen Beziehungen zu den wiederherzustellenden Ökosystemen, den Wiederaufbau von verloren gegangenen Verbindungen zur natürlichen Umwelt und den Einbezug von traditionellem und indigenem Wissen, beispielsweise durch biokulturelle Ansätze (Fischer et al., 2021; siehe auch Policy Paper Nr. 5; „Die Rolle von Indigenen Völkern und lokalen Gemeinschaften, Frauen und Jugendlichen für die Wiederherstellung von Ökosystemen“).

Der „Ridge to Reef“-Ansatz

Der „Ridge to Reef“-Ansatz erkennt die Wechselwirkungen zwischen terrestrischen und marinen Systemen und ist somit ein ganzheitlicher Ansatz, der beide Ökosysteme schützt. Durch Schutz- und Wiederherstellungsmaßnahmen wird die Umweltzerstörung im terrestrischen Einzugsgebiet („Ridge“) abgemildert, was sich auch positiv auf den Schutz der Meeresökosysteme auswirkt („Reef“). Sturmfluten, Küsten- und Binnenüberschwemmungen können so abgemildert und die Gefährdung und Anfälligkeit der Menschen gegenüber diesen Gefahren verringert werden. In einer Studie auf den Fidschi Inseln zeigten Delevaux et al. (2018) beispielsweise, dass die Wiederherstellung von natürlichen Waldgebieten in Wassereinzugsgebieten den Sedimenteintrag an der Küste deutlich verringerte, was zu einer signifikanten Zunahme des Korallenbestands sowie zu einem Anstieg der Fischbiomasse führte. Andere „Ridge to Reef“-Initiativen konzentrieren sich auf das Nährstoffmanagement („Source to Sea“) oder auf Governance Aspekte, wie den Aufbau von Kapazitäten für Schutzgebiete und integriertes Küstenzonenmanagement. Ein Beispiel für letzteres ist das „Ridge to Reef“-Programm, das die Vereinten Nationen im Rahmen ihres Entwicklungsprogramms (UNDP) in über 14 Ländern durchführen (z.B. in der Republik der [Marshallinseln](#)). Die Notwendigkeit einer Kopplung von Land-Meer-Planung ist weithin anerkannt, doch ist die Durchführung von „Ridge to Reef“-Ansätzen oft komplex. Dies liegt unter anderem daran, dass die Durchführung die intersektorale Zusammenarbeit einer Vielzahl von Institutionen, Regierungskörpern und Interessensvertreter*innen erfordert.

Handlungsempfehlungen

- Synergien zwischen den beiden UN-Dekaden sollten weiter ausgebaut werden, um das Erreichen ihrer jeweiligen Ziele zu fördern. So können innerhalb der Ozean-Dekade wichtige wissenschaftliche Erkenntnisse zusammengetragen werden, die für eine erfolgreiche Wiederherstellung der Meeresökosysteme erforderlich sind. Über gemeinsame Wissens- und Austauschplattformen könnten diese Erkenntnisse einem breiten Akteur*innen-Netzwerk bei der Planung von Wiederherstellungsmaßnahmen dienen (ein Beispiel für ein solches Netzwerk wäre die Online-Plattform des „Catchment Based Approach“). Die UN-Dekade zu Wiederherstellung von Ökosystemen könnte außerdem die Expertise der Ozean-Dekade nutzen, um Monitoringansätze und entsprechende Datensätze für die Wiederherstellung mariner Ökosysteme weiterzuentwickeln und sie in ihrem globalen Monitoringrahmen (FERM) stärker zu berücksichtigen. Die Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – UNESCO) könnte ein wichtiger Partner für den Aufbau der Kooperation zwischen den UN-Dekaden sein, da sie in die Koordination und Gestaltung beider UN-Dekaden involviert ist. Auch in der Arbeit zur Erreichung des SDG 14 könnten zwischen den beiden UN-Dekaden Synergien gebildet werden.
- **Die Wiederherstellung von Ökosystemen sollte als NbS vermehrt in Nationalen Strategien und Aktionspläne zur Biologischen Vielfalt** (National Biodiversity Strategies and Action Plans – NBSAPs) oder **Nationalen Klimaanpassungsplänen** (National Adaptation Plans – NAPs) aufgenommen werden, um Planungs- und Umsetzungsprozesse zu beschleunigen. Hierbei sollte vor allem auch die hohe Relevanz der Wiederherstellung mariner Ökosysteme anerkannt und stärker berücksichtigt werden.
- **Das NRL sollte um zusätzliche Schutzmechanismen ergänzt werden.** Diese sollten sicherstellen, dass destruktive Auswirkungen der Fischerei, wie z. B. bodenberührender Fanggeräte, kontrolliert bzw. unterbunden werden. Es muss zudem sichergestellt werden, dass die Ziele der EU zur Wiederherstellung der Meeresumwelt nicht durch ineffiziente Verfahren der Gemeinsamen Fischereipolitik (GFP) untergraben werden. Weitere Empfehlungen (einschließlich der Forderung, dass der Großteil der Wiederherstellungsmaßnahmen bis 2030 ergriffen werden sollte, anstatt notwendige Maßnahmen aufzuschieben) werden in den Analysen und Reaktionen mehrerer NROs (WWF et al., 2022; Oceana, 2022; EJF, 2022) und Think Tanks (Think2030, 2022; EGU, 2022) hervorgehoben.

- **Finanzielle Ressourcen und institutionelle Unterstützung** von Großprojekten und Initiativen zur Wiederherstellung mariner Ökosystemen sollten erhöht werden. Allen voran sollte die Forschung zu Wiederherstellungspraktiken und entsprechenden Monitoringansätzen stärker finanziert werden (Eger et al., 2020b). Einen sehr guten Überblick über derzeitige Projekte, Finanzierungsquellen und -lücken gibt der „Endangered Seascape“ Report des UNEP Weltüberwachungszentrums für Naturschutz (United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre – UNEP-WCMC) (2022).
- **Integrierte Ansätze** sollten gemeinsam von der Forschung und Politik weiter ausgearbeitet werden. „Ridge-to-Reef“- und Meereslandschafts-Ansätze¹⁶ („Seascape“-Ansätze) können genutzt werden, um vorrangig wiederherzustellende Meeres- und Küstenökosysteme zu identifizieren und sinnvolle Methoden der Wiederherstellung (aktiv oder passiv) festzulegen. So sollte beispielsweise auf Hoher See mehr Gewicht auf die passive Wiederherstellung gelegt werden, weil die Hohe See unzugänglich ist, die Kosten für eine aktive Wiederherstellung hoch wären und die Methoden hierfür unzureichend entwickelt sind. Da die UN-Dekade zur Wiederherstellung von Ökosystemen nicht nur Wiederherstellungsmaßnahmen, sondern auch den Schutz bestehender Ökosysteme einschließt, sind passive Wiederherstellungsmaßnahmen zu unterstützen. Sie haben sich beispielsweise dort als erfolgreich erwiesen, wo sich der Meeresboden nach dem Verbot der Grundschleppnetzfisherei erholt hat (siehe z.B. Wang et al., 2021). „Seascape“-Ansätze betrachten die Wechselwirkungen verschiedener mariner Ökosysteme und können auf diese Weise die Konnektivität zwischen ihnen erhöhen, was Wiederherstellungsprozesse beschleunigen kann. McAfee (2022) hat beispielsweise gezeigt, dass durch die gleichzeitige Wiederherstellung von Muschel- und Kelpwäldern auf bebauten Riffen Sedimente stabilisiert werden, die die Regeneration von Seegrass beschleunigen.

Fazit

Um Ressourcen und Ökosystemleistungen von Meeres- und Küstensystemen langfristig zu sichern, sind verstärkte Schutz- und Wiederherstellungsbemühungen unabdingbar. Allerdings bleibt die Wiederherstellung von Meeres- und Küstenökosystemen eine Herausforderung, da sich viele Methoden erst in einer frühen, kostenintensiven Entwicklungsphase befinden und sich vorwiegend auf kleine Erprobungsflächen

konzentrieren. Gleichzeitig führt der beschleunigte Klimawandel zu schwer vorhersagbaren Änderungen in den Systemen und ihrer Resilienz. Um die Biodiversität der Meere zu erhalten und die Widerstandsfähigkeit mariner Ökosysteme unter den ungewissen Klimaszenarien zu fördern, sollten Vertreter*innen aus Fischerei, Umweltschutz, Wissenschaft und Politik gemeinsam integrierte Ansätze und adaptive Managementpläne erarbeiten. Grundvoraussetzungen hierfür sind die Verringerung der Überfischung und ihrer schädigenden Auswirkungen sowie die Verbesserung der Durchsetzungskapazitäten – insbesondere um die Fischereitätigkeit in grenzüberschreitenden Gebieten und in besonders empfindlichen Meeres- und Küstenökosystemen wirksam zu begrenzen.

Referenzen

- Aronson, J., Goodwin, N., Orlando, L., Eisenberg, C. & Cross, A. T. (2020). A world of possibilities: six restoration strategies to support the United Nation's Decade on Ecosystem Restoration. *Restoration Ecology*, 28(4), 730-736.
- Abelson, A., Reed, D. C., Edgar, G. J., Smith, C. S., Kendrick, G. A., Orth, R. J., ... & Nelson, P. (2020). Challenges for restoration of coastal marine ecosystems in the Anthropocene. *Frontiers in Marine Science*, 7, 544105.
- Bayraktarov, E., Saunders, M. I., Abdullah, S., Mills, M., Beher, J., Possingham, H. P., ... & Lovelock, C. E. (2016). The cost and feasibility of marine coastal restoration. *Ecological Applications*, 26(4), 1055-1074.
- Boström-Einarsson, L., Babcock, R. C., Bayraktarov, E., Ceccarelli, D., Cook, N., Ferse, S. C., ... & McLeod, I. M. (2020). Coral restoration – A systematic review of current methods, successes, failures and future directions. *PLoS one*, 15(1), e0226631.
- Carlson, R. R., Foo, S. A. & Asner, G. P. (2019). Land use impacts on coral reef health: a ridge-to-reef perspective. *Frontiers in Marine Science*, 6, 562. CBD (2016). Sustainable fisheries. CBD Press Brief. (n.d.). Online verfügbar: <https://dev-chm.cbd.int/idb/image/2016/promotional-material/idb-2016-press-brief-fish.pdf>.
- Convention on Biological Diversity/CBD (2020). Global Biodiversity Outlook 5. Online verfügbar: <https://www.cbd.int/gbo/gbo5/publication/gbo-5-en.pdf>.
- Coleman, M. A., Wood, G., Filbee-Dexter, K., Minne, A. J., Goold, H. D., Vergés, A., ... & Wernberg, T. (2020). Restore or redefine: Future trajectories for restoration. *Frontiers in Marine Science*, 7, 237.
- Christensen, V., Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Buszowski, J. & Pauly, D. (2014). A century of fish biomass decline in the ocean. *Marine ecology progress series*, 512, 155-166.
- Day, J. W. & Rybczyk, J. M. (2019). Global change impacts on the future of coastal systems: perverse interactions among climate change, ecosystem degradation, energy scarcity, and population. In *Coasts and Estuaries*. Elsevier.
- Duarte, C. M., Sintes, T. & Marbà, N. (2013). Assessing the CO2 capture potential of seagrass restoration projects. *Journal of Applied Ecology*, 50(6), 1341-1349.
- Eger, A. M., Marzinelli, E., Gribben, P., Johnson, C. R., Layton, C., Steinberg, P. D., ... & Vergés, A. (2020). Playing to the positives: using synergies to enhance kelp forest restoration. *Frontiers in Marine Science*, 544.
- Eger, A. M., Vergés, A., Choi, C. G., Christie, H., Coleman, M. A., Fagerli, C. W., ... & Marzinelli, E. M. (2020b). Financial and institutional support are important for large-scale kelp forest restoration. *Frontiers in Marine Science*, 7, 535277.
- EC/European Commission (2022). Proposal for a regulation of the European Parliament and of the council on nature restoration. Online verfügbar: <https://environment.ec.europa.eu/system/files/2022-06/Proposal%20for%20a%20Regulation%20on%20nature%20restoration.pdf>.
- EGU/European Geosciences Unit (2022). EU Nature Restoration Law; EGU Response. Online verfügbar: https://cdn.egu.eu/static/latest/policy/biodiversity/Nature_Restoration_Law_EGU_response.pdf.
- EJF/Environmental Justice Foundation (2022). EU Nature Restoration Law Should Help Protect Blue Carbon And The Climate. Online verfügbar: <https://ejfoundation.org/news-media/eu-nature-restoration-law-should-help-protect-blue-carbon-and-the-climate>.
- FAO (2022). The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. Online verfügbar: <https://doi.org/10.4060/cc0461en>.
- FAO (2020). Global Forest Resources Assessment 2020: Main report. Rome, FAO. Online verfügbar: <https://www.fao.org/3/ca9825en/ca9825en.pdf>.
- FAO & UNEP (2022). Global indicators for monitoring ecosystem restoration– A contribution to the UN Decade on Ecosystem Restoration. Rome, FAO. Online verfügbar: <https://www.fao.org/3/cb9982en/cb9982en.pdf>.

- Filbee-Dexter, K., Wernberg, T., Barreiro, R., Coleman, M. A., de Bettignies, T., Feehan, C. J., ... & Verbeek, J. (2022). Leveraging the blue economy to transform marine forest restoration. *Journal of Phycology*, 58(2), 198-207.
- Fischer, J., Riechers, M., Loos, J., Martin-Lopez, B. & Temperton, V. M. (2021). Making the UN decade on ecosystem restoration a social-ecological endeavour. *Trends in Ecology & Evolution*, 36(1), 20-28.
- Fraschetti, S., McOwen, C., Papa, L., Papadopoulou, N., Bilan, M., Boström, C., ... & Guarnieri, G. (2021). Where is more important than how in coastal and marine ecosystems restoration. *Frontiers in Marine Science*, 8, 626843.
- Gilby, B. L., Olds, A. D., Peterson, C. H., Connolly, R. M., Voss, C. M., Bishop, M. J., ... & Schlacher, T. A. (2018). Maximizing the benefits of oyster reef restoration for finfish and their fisheries. *Fish and Fisheries*, 19(5), 931-947.
- IUCN/International Union for Conservation of Nature (2021). Marine Plastic Pollution. IUCN Issues Brief. (n.d.). Online verfügbar: https://www.iucn.org/sites/default/files/202204/marine_plastic_pollution_issues_brief_nov21.pdf.
- IPCC/Intergovernmental Panel on Climate Change (2019). IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate. Pörtner, H.-O., Roberts, D. C., Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Tignor, M., Poloczanska, E., K. Mintenbeck, K., Alegría, A., Nicolai, M., Okem, A., Petzold, J., Rama, B. & Weyer, N.M. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. Online verfügbar: <https://doi.org/10.1017/9781009157964>.
- Lu, Y., Yuan, J., Lu, X., Su, C., Zhang, Y., Wang, C., Cao, X., Li, Q., Su, J., Ittekkot, V. & Garbutt, R. A. (2018). Major threats of pollution and climate change to global coastal ecosystems and enhanced management for sustainability. *Environmental Pollution*, 239.
- Lovelock, C. E. & Duarte, C. M. (2019). Dimensions of blue carbon and emerging perspectives. *Biology Letters*, 15(3), 20180781. Marine Conservation Institute (2022). The Marine Protection Atlas. Online verfügbar: <https://mpatlas.org>.
- McAfee, D., Reis-Santos, P., Jones, A. R., Gillanders, B. M., Mellin, C., Nagelkerken, I., ... & Connell, S. D. (2022). Multi-habitat seascape restoration: optimising marine restoration for coastal repair and social benefit. *Frontiers in Marine Science*.
- Menéndez, P., Losada, I. J., Torres-Ortega, S., Narayan, S. & Beck, M. W. (2020). The global flood protection benefits of mangroves. *Scientific reports*, 10(1), 1-11.
- Murphy, S. E., Farmer, G., Katz, L., ... & Putra, K. S. (2021). Fifteen years of lessons from the Seascape approach: A framework for improving ocean management at scale. *Conservation Science and Practice* 3(6), 1-16.
- Oceana (2022). EU nature law could be gamechanger for marine biodiversity, but will be meaningless if fisheries not properly addressed – NGO reaction. Online verfügbar: <https://europe.oceana.org/press-releases/eu-nature-law-could-be-gamechanger-marine-biodiversity-will-be/>.
- O'Leary, B. C., Hoppit, G., Townley, A., Allen, H. L., McIntyre, C. J. & Roberts, C. M. (2020). Options for managing human threats to high seas biodiversity. *Ocean & Coastal Management*, 187, 105110.
- Perino, A., Pereira, H. M., Felipe-Lucia, M., Kim, H., Kühl, H. S., Marselle, M. R., ... & Bonn, A. (2022). Biodiversity post-2020: Closing the gap between global targets and national-level implementation. *Conservation letters*, 15(2).
- Polidoro, B. A., Carpenter, K. E., Collins, L., Duke, N. C., Ellison, A. M., Ellison, J. C., ... & Yong, J. W. H. (2010). The loss of species: Mangrove extinction risk and geographic areas of global concern. *PLoS ONE*, 5(4), e10095. Online verfügbar: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010095>.
- Possingham, H. P., Bode, M. & Klein, C. J. (2015). Optimal conservation outcomes require both restoration and protection. *PLoS biology*, 13(1), e1002052.
- Shaver, E. C., McLeod, E., Hein, M. Y., Palumbi, S. R., Quigley, K., Vardi, T., ... & Wachenfeld, D. (2022). A roadmap to integrating resilience into the practice of coral reef restoration. *Global Change Biology*.

Spalding, M. D., Ruffo, S., Lacambra, C., Meliane, I., Hale, L. Z., Shepard, C. C. & Beck, M. W. (2014). The role of ecosystems in coastal protection: Adapting to climate change and coastal hazards. *Ocean & Coastal Management*, 90, 50-57.

UN/United Nations (2017). Factsheet: People and Oceans. Online verfügbar: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2017/05/Ocean-fact-sheet-package.pdf>.

UNEP/United Nations Environment Programme (2021). SDG Tracker. Sustainable Development Goal 14.2.1. Protect and restore ecosystems. Online verfügbar: <https://ourworldindata.org/sdgs/life-below-water>.

Think2030 (2022). Restoring EU ecosystems: recommendations for the successful implementation of the proposed EU Nature Restoration Law. Online verfügbar: <https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2022/naumann-22-Nature-RestorationThink2030-policy-brief-web.pdf>.

TNC/The Nature Conservancy (2021). Reef Builder: Rebuilding Australia's lost shellfish reefs. 2021 Reef Builder Annual Report. Online verfügbar: https://www.natureaustralia.org.au/content/dam/tnc/nature/en/documents/australia/Reef-Builder-Annual-Report_2021-Final.pdf.

UN/United Nations (2022). Coral reefs. Online verfügbar: <https://www.unep.org/explore-topics/oceans-seas/whatwe-do/working-regional-seas/coral-reefs>.

UNEP-WCMC (2011). Marine and coastal ecosystem services: Valuation methods and their application. *UNEP-WCMC Biodiversity*, 33, 1-46. Online verfügbar: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8546/-Marine%20and%20coastal%20ecosystem%20services_%20valuation%20methods%20and%20their%20practical%20application%20-2011Marine_and_Coastal_Ecosystem.pdf?sequence=3&isAllowed=y.

UNEP-WCMC (2022). Progress, needs and opportunities for seascape restoration. Cambridge, United Kingdom. Online verfügbar: <https://restorationfunders.com/marine-restoration-report.pdf>.

Wang, Z., Leung, K. M., Sung, Y. H., Dudgeon, D. & Qiu, J. W. (2021). Recovery of tropical marine benthos after a trawl ban demonstrates linkage between abiotic and biotic changes. *Communications biology*, 4(1), 1-8.

WWF (2022). Saving our mangroves in Kenya, Tanzania, Mozambique and Madagascar: where do we stand? Online verfügbar: https://www.mangrovealliance.org/wp-content/uploads/2022/10/SOMN-Saving-our-Mangroves_Ken-Tanz-Moz-Mada-Report-1.pdf.

WWF, BirdLife International, ClientEarth & EEB (2022). Proposal for a regulation on nature restoration. NGO analysis – August 2022. Online verfügbar: https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/nrl_firstanalysis_august2022_.pdf.

Impressum

Herausgeber Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) Referat N III 3 · 11055 Berlin
E-Mail: poststelle@bmuv.bund.de · Internet: www.bmuv.de

Bildnachweise Titel: Michele Roux / Ocean Image Bank | Foto 1: Stefan Andrews / Ocean Image Bank | Foto 2: Kim Cuong Nguyen Trang / Ocean Image Bank | Foto 3: Martin Colognoli/ Ocean Image Bank | Foto 4: Matt Curnock / Ocean Image Bank

Stand Dezember 2023