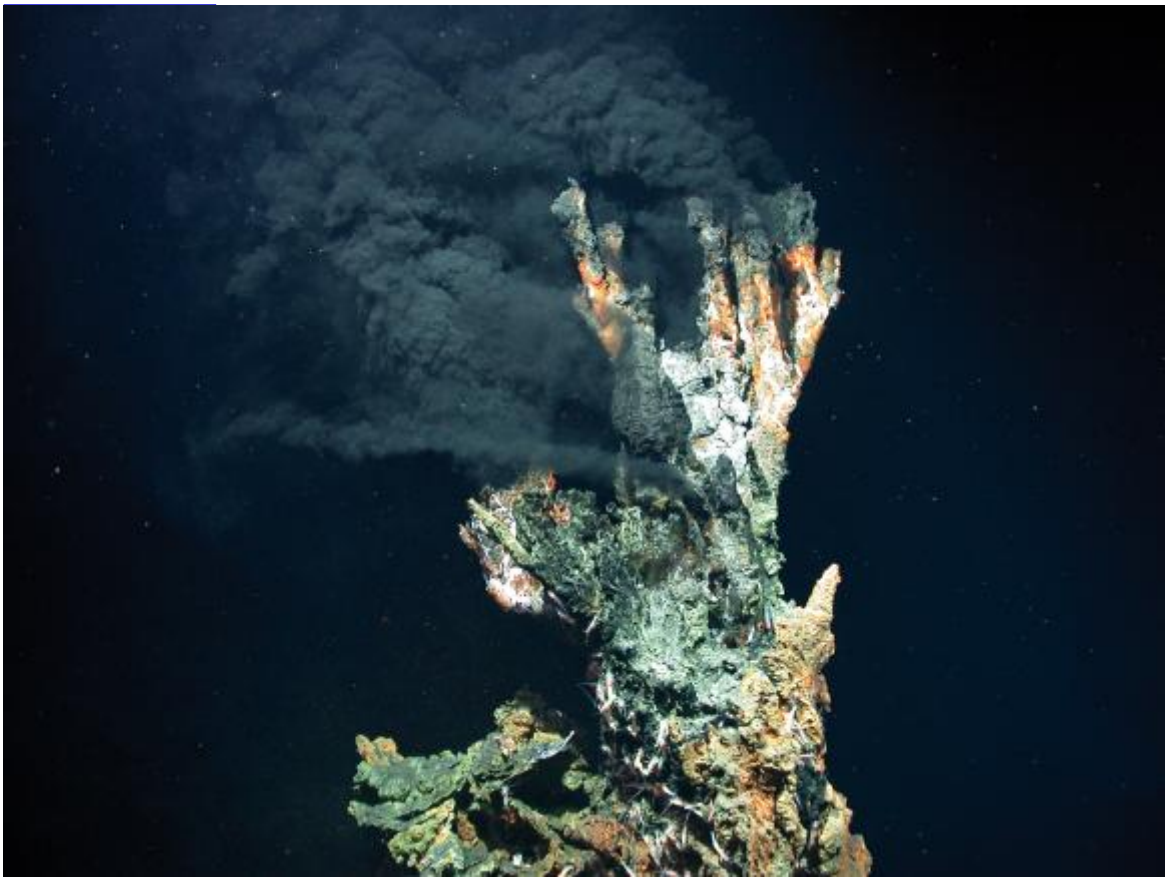
https://gen-ethisches-netzwerk.de/node/4914

Gen-ethischer Informationsdienst

Blaue Biopiraterie

Wie genetische Ressourcen aus der Tiefsee nutzbar gemacht werden

AutorIn
Isabelle Bartram



Tiefseequellen wie der hier abgebildete Schwarze Raucher „Kandelabra“ sind Biodiversitäts-Hotspots. Sie bilden eigene Biotope, mit vielen, meist nur in ihrer Umgebung lebenden Arten.

Forschung und Konzerne erhoffen sich enorme Anwendungsmöglichkeiten aus bisher unentdeckten marinen genetischen Ressourcen. Ein neues Abkommen soll für eine gerechte Ausbeutung der Tiefsee im Rahmen der „Blue Economy“ sorgen.

Die Tiefsee ist in den Fokus von kapitalistischen Begehren gerückt. Multinationale Unternehmen entwerfen Pläne zum Abbau von Rohstoffen wie Mangan, Kupfer und seltene Erden, aber auch die belebte Natur verspricht Gewinn: Bioprospektion nennt sich die Suche nach neuen biologischen Organismen und Stoffen, die kommerziellen Wert haben. Durch die rasanten Fortschritte in der Sequenzierung von genetischem Material haben sich die Möglichkeiten für die Entdeckung von nutzbaren Bestandteilen der marinen Biodiversität in den letzten Jahren exponentiell erweitert. Verschiedene Akteur*innen stellen die Entdeckung von biotechnologischen und pharmazeutisch aktiven Substanzen zum Nutzen für die Menschheit in Aussicht.

Einige Wissenschaftler*innen argumentieren mit diesem potenziellen, auch monetären Gewinn für einen Schutz der Ozeane. Deren aktuelle Gefährdung durch den menschengemachten Klimawandel, Überfischung und Verschmutzung könnte schließlich etwa auch die Möglichkeit bedrohen, zukünftig lebensrettende neue Arzneimittel zu entdecken. Sie richten ihre Appelle zum Schutz der Weltmeere also auch an die Wirtschaftspolitik und an multinationale Unternehmen, die marine genetische Ressourcen im Rahmen der sogenannten Blue Economy zu Geld machen wollen. Schließlich könnten so gewonnene Produkte pharmazeutische Wirkungen haben, die zur Entwicklung von Blockbuster-Medikamenten mit einem Umsatz von mehreren Millionen, wenn nicht gar Milliarden führen könnten.

Unentdeckter Ressourcenreichtum

Meeresorganismen haben sich in Millionen von Jahren Evolution an extreme Umweltbedingen angepasst. Die niedrige Temperatur, der hohe Salzgehalt, Druck und Strömungen sind der Grund für die wesentlich größere taxonomische und funktionelle Vielfalt der Organismen in den Ozeanen im Vergleich zu anderen Lebensräumen. Von den 34 großen Tierstämmen – von Wirbeltieren, über Weichtiere bis zu Schwämmen – kommen nur 12 an Land vor, während 33 im Meer zu finden sind. Da bis zu 90 Prozent der Arten im Meer noch unbeschrieben sind, versprechen sich Expert*innen „enorme Forschungsmöglichkeiten und viele neue Lösungen für die Probleme des Lebens“[1]. Diese Hoffnung ist realistisch: Ein großer Teil von pharmazeutischen Wirkstoffen ist biologischen Ursprungs und die Erfolgsraten für die Entwicklung von Arzneistoffen aus Meeresorganismen liegen zwei- bis viermal höher als die von anderen natürlich gewonnenen Substanzen.[1] Bis heute wurden über 40.000 bioaktive Verbindungen aus Meeresorganismen identifiziert, und etwa 7.000 davon werden bereits verwendet oder momentan evaluiert.[2]

Einer dieser Arzneistoffe ist Cytarabin, kurz AraC, das gegen Blutkrebserkrankungen eingesetzt wird. Im Jahr 1950 wurden die Gifte Spongothymidin und Spongouridin aus dem karibischen Meeresschwamm Tectitethya crypta isoliert. Sie dienten als Inspiration für das synthetisch hergestellte AraC, dessen zellwachstumshemmende Wirkung 1968 erstmals belegt wurde und das bis heute erfolgreich als Chemotherapeutikum eingesetzt wird.

Während die bisher nutzbar gemachten marinen Wirkstoffe vor allem in Küstennähe entdeckt wurden, ist noch viel weniger bekannt über die Flora und Fauna der Tiefsee. Damit sind die weitestgehend lichtlosen marinen Lebensräume ab 200 Metern Tiefe gemeint. Wie eine Studie von Erik Zhivkoplias und Kolleg*innen der Universität Stockholm zeigt, rücken jedoch gerade diese unerforschten Areale in das Interesse von Bioprospektions-Akteur*innen.[3] Hier bilden Tiefseeberge- und -ebenen, Kaltwasser-Korallenriffe sowie heiße und kalte Quellen Hotspots der Biodiversität. Viele Arten sind endemisch, also ausschließlich an einem Ort zu finden. In der Hoffnung von Forschenden und der Biotechnologie-Industrie bergen diese Gebiete demnach ein riesiges Potenzial für Bioprospektion.

In Patentanträgen von 1986 bis 2022 fanden die Autor*innen der Studie insgesamt 92.550 Nukleotidsequenzen – also DNA oder RNA –, die von Meeresarten stammten. Sie beobachteten, dass transnationale Unternehmen die meisten Patentanträge stellten, gefolgt von akademischen Forschungseinrichtungen und ihren profitorientierten Ausgründungen. Fast 80 Prozent der Patente auf marine

genetische Ressourcen der 100 aktivsten Unternehmen wurden von Akteur*innen mit Sitz in den USA, Deutschland oder Japan beantragt. Besonders sticht dabei der Konzern BASF mit Hauptsitz in Deutschland hervor: Er hat 47 Prozent aller gefundenen Patentsequenzen angemeldet. Die Analyse des schwedischen Forschungsteams zeigt auch, dass „Tiefseearten zu einer wichtigen Quelle für die marine Bioprospektion geworden sind“.3 So hatten die zehn größten Akteur*innen auch bereits Patente auf genetische Ressourcen aus der Tiefsee angemeldet. Die Wissenschaftler*innen weisen daher auf den großen aktuellen Bedarf hin, die Nutzung dieser Regionen zu regulieren. Zudem sei es sinnvoll, Profite aus der Nutzung von marinen genetischen Ressourcen in Projekte zum Schutz gefährdeter Tiefseelebensräume einfließen zu lassen.

Konfliktfeld Tiefsee

Bis vor Kurzem fehlte ein internationales Abkommen über die Nutzung von genetischen Ressourcen aus der Tiefsee. Die meisten Tiefseeregionen fallen nicht unter die Regulierung des Access-Benefit-Sharing von genetischen Ressourcen, die 2010 im Nagoya-Protokoll festgeschrieben wurde und 2014 in Kraft trat. Der Großteil befindet sich in den Weltmeeren außerhalb nationaler Hoheitsbefugnisse, auf sogenannter Hoher See.

Im Gegensatz zu älteren Formen der Bioprospektion, wo größere Mengen von biologischem Material gesammelt werden mussten, bedürfen genetische Analysen heutzutage immerhin weniger Probenmaterial und verursachen möglicherweise weniger Umweltschäden. Das dieses Jahr gestartete Projekt „XTREAM“ von verschiedenen europäischen Forschungsinstituten, das unter dem Slogan „von der Natur auf den Markt“ auch die Tiefsee nach wirtschaftlich nutzbaren Mikroorganismen absuchen will, spricht von einem „minimalen Fußabdruck“ bei „maximalem Zugriff“ und einer „responsible exploitation“, also einer verantwortungsvollen Ausbeutung.4 Hier mischt sich akademische Forschung mit wirtschaftlichen Zielen: Das Projekt wird im Rahmen des Forschungs- und Innovationsprogramms „Horizon Europe“ mit insgesamt rund 4,5 Millionen Euro gefördert. Es soll einen Beitrag „zur Entwicklung einer umweltfreundlichen, nachhaltigen Wirtschaft in Europa“ leisten, so der Projektleiter Antonio García-Moyano vom norwegischen Forschungszentrum NORCE.5

Genetische Vielfalt schützen

Sollte die Forschung von Projekten wie XTREAM in der Tiefsee auf biotechnologische Innovationen stoßen, die in marktfähige Produkte fließen, können theoretisch nicht nur europäische Unternehmen profitieren. In Reaktion auf rechtliche Lücken im Umgang mit marinen genetischen Ressourcen außerhalb nationaler Hoheitsgebiete wurde im Jahr 2023 das UN-Hochseeschutzabkommen beschlossen. Es soll explizit die genetische Vielfalt der Tiefsee schützen und sieht ein Access-Benefit-Sharing vor. Zudem verpflichtet es die teilnehmenden Staaten dazu, bei Kapazitätsaufbau und Technologietransfer zusammenzuarbeiten, damit alle Länder – insbesondere die des Globalen Südens – gleichberechtigt an der nachhaltigen Nutzung der Weltmeere beteiligt werden. Das Abkommen ist das Ergebnis eines 15 Jahre langen Ringens zwischen 160 Staaten.6 Auch entgegen kritischer Stimmen aus der Wissenschaft, die sich in ihrer Forschungsfreiheit beschränkt sehen. Ob das Abkommen stark genug sein wird, für eine gerechte Aufteilung von Gewinnen zu sorgen, oder ob es ähnlich zahnlos bleibt wie andere Regulierungen zum internationalen Vorteilsausgleich, wird sich zeigen.

- 1a1b

  Sigwart, J.D. et al. (2021): Unlocking the potential of marine biodiscovery. In: Natural Product Reports, 38, S.1235-1242, www.doi.org/10.1039/d0np00067a

- 2

Krusberg, T. et al. (2022): A review of marine genetic resource valuations. In: npj Ocean Sustainability, 3(46), www.doi.org/10.1038/s44183-024-00081-7.

- 3a3b

  Zhivkoplias, E. et al. (2024): Growing prominence of deep-sea life in marine bioprospecting. In: Nature Sustainability, 7, S.1027-1037, www.doi.org/10.1038/s41893-024-01392-w.

- 4

  XTREAM, online: www.xtream-project.eu.

- 5

  Boldt, B. (21.02.2025): Biokatalysatoren in der Tiefsee aufspüren. Bioökonomie.de, online: www.kurzlinks.de/gid276-ba.

- 6

  Bundesumweltministerium (07.01.2025): UN-Hochseeschutzabkommen. Online: www.bundesumweltministerium.de/WS6837.

Informationen zur Veröffentlichung

Erschienen in:
GID Ausgabe 276 vom Februar 2026
Seite 12 - 13