

(Quelle: Ulrike Kronfeld-Goharani, Aletta Mondré und Franziska Julie Werner (Hrsg.): *Der Mensch und das Meer – wie Erzählungen unseren Umgang mit dem Ozean beeinflussen*. Kiel/Hamburg 2020, S. 161-178.)

## Goldrausch in der Tiefsee – was ist dran?

*Roland Seib*

*„Auf dem Grund des Meeres gibt es Zink-, Eisen-, Silber-, Gold-Minen, deren Ausbeutung gewiss sehr ausführbar wäre.“ (Kapitän Nemo in „20.000 Meilen unter dem Meer“, Jules Verne 1870).*

Seit Hunderten von Generationen haben die Völker des Pazifiks, die auf Tausenden von Inseln leben, den riesigen Pazifischen Ozean befischt und durchsegelt, ihn für den Handel genutzt und erforscht. In den Traditionen Ozeaniens wird das Meer nicht als "leerer" Raum oder als "Leere" zwischen den Landmassen verstanden. Es wird auch nicht nur als eine Quelle wirtschaftlicher Erträge geschätzt. Seit Jahrhunderten haben es die Inselkulturen im Pazifik verstanden, dass der Ozean mit der Gesellschaft, der Identität und dem Ort verbunden ist (Deep Sea Mining Campaign u.a. 2019: 4, Allen u.a. 2018). Der tongaische Anthropologe Eveli Hau'ofa ging 1993 in seinem einflussreichen Essay „Our Sea of Islands“ (Hau'ofa 1994: 147-161) mit seiner Rekonzeptualisierung Ozeaniens noch einen Schritt weiter, in dem er der heutigen Marginalisierung der pazifischen Inselstaaten die Vision einer potenten maritimen Zivilisation gegenüberstellte, die die Ozeane der Welt bereits für Jahrtausende dominiert hat.

Der Pazifik steht auch im Zentrum eines neuen Goldrauschs, der den industriellen Tagebau zu Lande in die Ozeane erweitern soll. Dies betrifft sowohl die Hohe See als auch die Meeresgebiete einzelner Staaten. Begonnen hatte die kommerzielle Eroberung der Tiefsee spätestens im März 2013 mit der öffentlichkeitswirksamen Ankündigung des britischen Premierministers David Cameron, dass das Vereinigte Königreich nun an der Spitze des neuen internationalen Tiefseebergbaugeschäfts stehe, das in den nächsten 30 Jahren 40 Milliarden Pfund zur britischen Wirtschaft beitragen werde. „UK Seabed Resources“, eine Tochtergesellschaft des größten US-Militärkonzerns „Lockheed Martin“, wolle nach London ziehen, um im globalen Rennen um die Mineralien der Ozeane mit China und Russland zu konkurrieren. Der britische Staat besitzt gemeinsam mit dem Unternehmen eine Erkundungslizenz im Pazifik über 58.000 Quadratkilometer (The Guardian 2013). Seitdem ist ein internationaler Wettlauf um die Meeresschätze entbrannt. Weltweit arbeiten Regierungen und Konzerne mit Hochdruck am Einstieg in den Tiefseebergbau. Milliarden US-Dollar werden in Technologien zum Abbau investiert, wobei das sorgfältige Abwägen der Risiken der geplanten Eingriffe für die Meeresumwelt immer mehr in den Hintergrund tritt.

Der folgende Beitrag gibt eine Einschätzung des Komplexen Tiefseebergbau. Nach einer Einführung werden die derzeit bestehenden Regelungen des Seevölkerrechts vorgestellt, die anvisierten Rohstoffe und die erwarteten Auswirkungen des Abbaus thematisiert und das Ringen um ein umfassendes Regelwerk zum Abbau aufgezeigt, das eng mit dem Unternehmen „DeepGreen Metals“ verwoben ist. Ein weiteres Kapitel geht auf die Kritik und die Forderung nach einem Moratorium ein, die weltweit und vor allem in Pazifikstaaten Anerkennung gefunden haben. Ein Exkurs skizziert zudem die bedrohte kulturelle Einzigartigkeit des Umgangs mit der marinen Umwelt anhand des Narrativs des „Shark Calling“. Abschließend werden die sich abzeichnenden Perspektiven benannt.

## 1. Einführung

Obwohl Rohstoffe wie Diamanten (Namibia), Zinnerz (Indonesien) sowie Sand und Kies schon seit Jahrzehnten aus küstennahen Meeresregionen gefördert werden, steht eine Nutzung des Meeresbodens in internationalen Gewässern bisher aus. Das globale Wirtschaftswachstum, die Industrialisierung von Schwellenländern, der beständig zunehmende Konsum und die schnelle Urbanisierung haben das Interesse an der Tiefsee neu geweckt. Hinzu kommen die Rohstoffsicherung von Staaten und Unternehmen für den boomenden Hochtechnologiesektor und der globale industrielle Wettlauf um die Führerschaft in der Meerestechnologie. Ermöglicht wird dies durch Innovationen bei der Fördertechnik aus der Offshore-Industrie (Öl, Gas, Kabel). So plant der französische Konzern „Total“ bei der Ölförderung die Rekordtiefe von 3.628 Metern zu erreichen (Offshore Engineer 2020). Hinzu kommen zunehmende Probleme des Rohstoffabbaus zu Tage, die mit abnehmendem Metallgehalt, wachsenden Kosten, sinkender Akzeptanz auf Grund von wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Verwerfungen, politischer Verfügbarkeit („failing states“) und Monopol- bzw. Oligopolstrukturen bei den Produzenten (etwa Seltene Erden in China und Kobalt im Kongo) assoziiert werden.

Im Zentrum der Begierde stehen Manganknollen, Massivsulfide und Kobaltkrusten. Die Internationale Meeresbodenbehörde ISA, der die Nutzung in der Hohen See rechtlich obliegt, vergibt seit 2001 nur Erkundungslizenzen. Arbeiten an einem umfassenden Regelwerk („Mining Code“) durch die internationale Organisation begannen 2011. Ein erster Entwurf zur Kommentierung durch die Stakeholder wurde im Juli 2016 vorgelegt (Jaeckel 2017: 152f.). Anvisiert ist ein „comprehensive set of rules, regulations and procedures issued by the International Seabed Authority to regulate prospecting, exploration and exploitation of marine minerals in the international seabed Area“<sup>1</sup>. Damit sollen erstmals in der Geschichte des Bergbaus vor Beginn der Ausbeutung von Bodenschätzen umfassende verbindliche Regeln aufgestellt werden, die gewährleisten sollen, dass die Umwelt geschützt wird und alle Staaten der Welt an den Einnahmen beteiligt werden. Rechtsvorschriften wurden von der Behörde bereits zur Erkundung von Manganknollen (2000), Massivsulfiden (2010) und Kobaltkrusten (2012) verabschiedet (ebd. 149).

Ganz anders sieht es in den Ausschließlichen Wirtschaftszonen (bis zu 200 Seemeilen) der Staaten aus, die nur der Aufsicht der jeweiligen Regierungen unterliegen. Auch wenn sich der für die letzten Jahre geplante erstmalige Abbau von Massivsulfiden im süd pazifischen Papua-Neuguinea durch das kanadische Unternehmen „Nautilus Minerals“ mittlerweile aus Finanzierungsgründen zerschlagen hat, setzen Inselstaaten wie Nauru, Kiribati, Tonga und die Cook Inseln in Zusammenarbeit mit Bergbaukonzernen auf den Abbau, der ihnen hohe Staatseinnahmen und wirtschaftliche Prosperität bescheren soll.

Viele Wissenschaftler und Umweltorganisationen weltweit setzen dagegen auf die Verhinderung des Abbaus von marinen mineralischen Rohstoffen aus der Tiefsee, sei dies durch ein zeitlich begrenztes Moratorium, eine „precautionary pause“, oder sogar vollständig. Kritisiert wird, dass der Mensch in einen der letzten weitgehend unberührten Naturräume der Erde eingreifen will, obwohl über diesen bisher kaum etwas erforscht ist. Es sei nicht vertretbar, so etwa die Argumentation von Nichtregierungsorganisationen (NGOs) im Pazifik, den Globalen Süden als Testfeld des experimentellen Tiefseebergbaus zu missbrauchen und die mutmaßliche Schädigung von vielen Tausend Quadratkilometern Meeresboden in Kauf zu nehmen.

Hinzu kommt, dass die Grenzen der Belastbarkeit mariner Ökosysteme schon heute global massiv überschritten werden. Überfischung, Verschmutzung, Verlust der Artenvielfalt und nicht zuletzt die Folgen des Klimawandels sind im Pazifik nahezu allgegenwärtig. Erinnerungen an die bis 1996 durchgeführten Atomwaffentests stellen sich ein, deren Folgen bis heute nachwirken. Statt der Indus-

---

<sup>1</sup> Vgl. The Mining Code, International Seabed Authority, <https://www.isa.org.jm/mining-code> (Zugriff: 20.06.2020).

trialisierung und Verwertung der Tiefsee betonen Kritiker stattdessen die Notwendigkeit alternativer Strategien zur Senkung des Rohstoffverbrauchs sowie zur Verbesserung des Meeresschutzes und der Menschenrechte der betroffenen indigenen Gemeinschaften (Seas at Risk 2016).

## 2. Die Ordnung der Meere – Das Seevölkerrecht

Der Schutz der Meere wird durch das Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen (United Nations Convention on the Law of the Sea, UNCLOS) geregelt, das nach einer jahrzehntelangen internationalen Diskussion zustande kam. Es wurde 1982 von der UN-Seerechtskonferenz verabschiedet und trat 1994 in Kraft (UN 1982). UNCLOS, das als „Verfassung der Meere“ bezeichnet wird, ist auch das größte völkerrechtliche Gesetzeswerk überhaupt, das alle Aspekte der maritimen Nutzung regelt, sei es für die Schifffahrt, die Fischerei oder den Meeresbodenbergbau bis hin zum Umweltschutz und der Forschung (Mondré/Kuhn 2017). Es definiert die mineralischen Ressourcen im Meeresboden unter der Hohen See als das Erbe der Menschheit und als gemeinsame Ressource aller Staaten. Entsprechend soll es auch dem Wohle aller Nationen zu Gute kommen. Das Übereinkommen wurde bisher von 167 Staaten und der Europäischen Union (EU) ratifiziert (UN 2020). Es gilt für die bestehenden fünf Meereszonen: die Hoheitszone von zwölf Seemeilen (Küstenmeer), die Ausschließliche Wirtschaftszone bis zu 200 Seemeilen (AWZ) mit eingeschränkter Hoheitsbefugnis, das Kontinentalschelf (Festlandsockel bis zu 350 Seemeilen) und den Bereich der Hohen See sowie den Meeresboden unter der Hohen See, der in offiziellen Dokumenten als „das Gebiet“ bezeichnet wird. UNCLOS verpflichtet zwar zum Schutz der Umwelt auf der Hohen See, aber die Umsetzung des Rechts innerhalb der Ausschließlichen Wirtschaftszonen und des Küstenmeeres obliegt der Verantwortung der einzelnen Küstenstaaten.

Mit dem UNCLOS-Abkommen wurden wichtige internationale Organe geschaffen: der „Internationale Seegerichtshof (International Tribunal for the Law of the Sea) mit Sitz in Hamburg, die bei den UN in New York angesiedelte „Festlandsockelkommission“ (Commission on the Limits of the Continental Shelf) und die Internationale Meeresbodenbehörde (International Seabed Authority, ISA), die mit dem Inkrafttreten des Abkommens 1994 in Kingston, Jamaika, etabliert wurde. Die ISA ist beauftragt, alle mineralbezogenen Aktivitäten im internationalen Meeresbodengebiet zum Nutzen der Menschheit zu organisieren, zu regulieren und zu kontrollieren.<sup>2</sup>

Die Meeresbodenbehörde vergibt seit 2001 Lizenzgebiete zur Erkundung des Meeresbodens. Die Vorerkundung (prospection) ist dagegen nur anzeigepflichtig. Die Anträge können von Unternehmen oder Forschungseinrichtungen nur mit Unterstützung von Staaten beantragt werden, die UNCLOS ratifiziert haben. Da die USA dies bisher ablehnen, operiert der US-Konzern „Lockheed Martin“ von Großbritannien aus. Kommerzielle Abbaulizenzen (exploitation) wurden bisher nicht erteilt, da die ISA weiterhin an einem Regelwerk gesetzlicher Rahmenbedingungen zum Abbau arbeitet.

Entwicklungsländer können vergleichbar den Industriestaaten eine Erkundungslizenz beantragen, soweit sie mit einer eigens gegründeten Tochtergesellschaft eines Bergbaukonzerns kooperieren. Dies ist unter anderem der Fall bei dem Pazifikstaat Nauru. Die kleinste Republik der Welt verfügt zwar bei rund 12.000 Bewohnern nur über eine Festlandfläche von 21 Quadratkilometern, dafür aber über eine kommerziell nutzbare AWZ von 308.480 Quadratkilometern. Die Größe der Erkundungsgebiete für Manganknollen beträgt 75.000, für Massivsulfide 10.000 und für Kobaltkrusten 3.000 Quadratkilometer. Nach Ablauf der Lizenz ist eine maximale 15-jährige Verlängerung statthaft. Auch sind durch die ISA Schutzzonen vorgeschrieben, in denen die Natur nicht gestört werden darf. Diese „no-go-areas“

---

<sup>2</sup> Vgl. International Seabed Authority, <https://isa.org.jm> (Zugriff: 16.06.2020).

sollen eine Wiederbesiedlung der abgebauten Flächen gewährleisten und Tiefseelebensräume erhalten.

Die Meeresbodenbehörde hat bisher Erkundungslizenzen im Umfang von mehr als 1,4 Millionen Quadratkilometern für den Pazifik, den Indischen Ozean und den Atlantik erteilt. Die sechs registrierten Pionierstaaten sind die Volksrepublik China, Japan, Russland, Frankreich, Südkorea, Indien und eine Kooperation zwischen Russland, Bulgarien, Tschechien, Slowakei, Polen und Kuba. Hinzu kommen Deutschland<sup>3</sup>, Belgien, Großbritannien, Polen, Indien, Singapur und Brasilien. Zu den Lizenznehmern im Pazifik gehören die Staaten Kiribati, Tonga, Nauru und die Cook-Inseln.

Die Cook Inseln verfügen zudem in ihrer Ausschließlichen Wirtschaftszone schätzungsweise über zwölf Milliarden Tonnen Manganknollen. 2020 wurde mit der Erkundung begonnen (Cook Islands News 2020), obwohl das gesamte Gebiet von mehr als 1,9 Millionen Quadratkilometern 2017 als größtes Meeresschutzgebiet der Welt („Marae Moana“ oder „sacred ocean“) ausgewiesen wurde. Kiribati, Neuseeland, Palau und Tuvalu haben ebenfalls Erkundungslizenzen für ihre AWZ vergeben (Chin/Hari 2020: 13). Bis Juli 2020 wurden von der ISA insgesamt 30 Erkundungslizenzen genehmigt, womit 21 Unternehmen/Konsortien und 20 Staaten beteiligt sind. China (mit allein fünf Konzessionen dreier unterschiedlicher Konzerne), Russland und Südkorea sind die einzigen Staaten, die Lizenzen für alle drei mineralische Rohstoffe erhalten haben. Das kanadische Bergbauunternehmen „DeepGreen Metals“ kooperiert mit den Staaten Nauru, Tonga und Kiribati, die jeweils ISA-Lizenzen besitzen.

Im Pazifik hatte die Europäische Kommission, die den Tiefseebergbau als eine ihrer Prioritäten des „Blue Growth“ – dem nachhaltigen Wachstum in marinen und maritimen Wirtschaftszweigen – ansieht, von 2011 bis 2016 bereits Schritte unternommen, um den Einstieg der Inselstaaten in den Tiefseebergbau zu ebnen. Für 7,7 Millionen Euro wurde das „Deep Sea Minerals Project“ realisiert. Das Projekt zielte darauf, die 14 Inselstaaten plus Osttimor dazu zu befähigen, die rechtlichen Voraussetzungen und Managementkapazitäten für einen Einstieg in den Offshore-Bergbau zu etablieren. Entsprechend haben bisher die Cook Inseln (2009 und 2019), Fidschi (2013), Tonga (2014), Tuvalu (2014), Nauru (2015), Kiribati (2017) und die Föderierten Staaten von Mikronesien (2018) eigene Gesetze für den Tiefseebergbau erlassen.

### 3. Natürliche Meeresressourcen

Schon während der ersten Ölkrise in den 1970er Jahren erinnerte man sich in Europa und in den USA an die Manganknollen, die britische Seefahrer der HMS Challenger am 7. März 1873 vom Meeresboden des Atlantiks an Deck gehievt hatten. Expeditionen der deutschen Valdivia brachten 1977 Gesteinsbrocken nach Hause, die metallische Verbindungen und hier vor allem Mangan enthielten. Fündig wurden die Forscher im Nordpazifik zwischen Hawaii und Mexiko in der so genannten „Clarion Clipperton (Fracture) Zone“, einer Bruchzone in der ozeanischen Kruste, die auch als Manganknollengürtel bekannt ist. Das Gebiet von geschätzten 4,5 Millionen Quadratkilometern weist in einer Tiefe von mehr als 3.000 Metern die höchste Konzentration an den kartoffelgroßen Knollen auf. Die ISA schätzt die Gesamtmenge auf über 21 Milliarden Tonnen, die etwa 5,95 Milliarden Tonnen Mangan, 0,27 Milliarden

---

<sup>3</sup> Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) ist die geowissenschaftliche Beratungsstelle der Bundesregierung und ist zuständig für die deutsche Erkundungslizenz für Manganknollen und seit 2015 auch für Massivsulfide, vgl. BGR, online unter: [https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min\\_rohstoffe/Projekte/Meeresforschung-Projekte-laufend/Index2011-2030.html](https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Projekte/Meeresforschung-Projekte-laufend/Index2011-2030.html) (Zugriff: 20.06.2020).

Tonnen Nickel, 0,23 Milliarden Tonnen Kupfer und 0,05 Milliarden Tonnen Kobalt enthalten sollen (ISA 2010: 7).<sup>4</sup>

Die ergiebigste Kobaltkrustenregion mit 7,5 Milliarden Tonnen befindet sich ebenfalls im Pazifik. Im Vergleich dazu sind die bisher bekannten Vorkommen an Massivsulfiden mit mehreren Hundert Millionen Tonnen wesentlich geringer. Entsprechend entfallen 16 der 30 Explorationslizenzen auf die Clarion Clipperton Zone sowie jeweils eine auf den Westlichen Pazifischen und den Indischen Ozean. Sieben Konzessionen sind für Massivsulfide im Indischen und Atlantischen Ozean sowie fünf für Kobaltkrusten im Westlichen Pazifischen Ozean vorgesehen. In der Tiefsee sind drei Arten von Rohstoffvorkommen von Bedeutung:

- Manganknollen (englisch: polymetallic nodules): Hierbei handelt es sich um Mineralanhäufungen, die besonders reich an den chemischen Elementen Mangan, Eisen, Kupfer, Nickel und Kobalt sowie an anderen Stoffen wie Molybdän, Zink, Lithium, Vanadium und Spuren von Seltenen-Erd-Elementen sind. Diese Klumpen bedecken riesige Bereiche des Tiefseebodens im Pazifik und im Indischen Ozean, meist in Wassertiefen von 3.500 bis 6.500 Metern;
- Massivsulfide (englisch: polymetallic sulphides): Diese konzentrieren sich vor allem an den Austrittsstellen heißer Quellen auf dem Meeresboden – so genannten Schwarzen Rauchern – in einer Tiefe von 1.000 bis 5.000 Metern. Wegen der sie umgebenden vielfältigen Lebens werden sie auch als Oasen der Tiefsee bezeichnet (Latif 2014: 119f.). Massivsulfide mit je nach Region unterschiedlichen Anteilen von Kupfer, Zink, Blei, Gold und Silber sowie zahlreichen wichtigen Spurenmetallen wie Indium, Germanium, Tellur oder Selen sind an vielen vulkanisch aktiven oder erkalteten Stellen des Meeresbodens zu finden;
- Kobaltkrusten (englisch: ferromanganese crusts): Hierbei handelt es sich um Ablagerungen von Mineralien, die sich an den Flanken submariner Gebirgszüge und Seeberge vor allem im westlichen Pazifik in Tiefen von 1.000 bis 4.000 Metern bilden. Sie entstehen durch die Ablagerung von im Wasser gelösten Mineralien und enthalten hauptsächlich Mangan, Eisen, Kobalt und Nickel sowie Platin und Elemente Seltener Erden (World Ocean Review 2014).

Alle drei Rohstoffarten erfordern unterschiedliche Abbautechnologien, die entsprechend unterschiedliche Umweltauswirkungen zur Folge haben werden. Während die Technologien zum Abbau von Manganknollen und Massivsulfiden relativ weit fortgeschritten sind, erscheint die Erschließung von Kobaltkrusten noch in weiter Ferne zu liegen, da das Gestein, wie bei der Gewinnung an Land, technisch aufwändig zerschlagen werden muss, bevor es aus der Tiefe geborgen werden kann.

Nach heutiger Einschätzung der Verfügbarkeit der vorhandenen Rohstoffe zu Lande ist eine Erschließung der Tiefsee nicht notwendig. Terrestrische Ressourcen an Metallen sind noch ausreichend vorhanden (Meeresatlas 2017: 34). Schon 2016 war eine umfangreiche Bestandsaufnahme durch die Universität Sydney zu dem gleichen Ergebnis gelangt: „Metal demand associated with the dominant renewable technologies evaluated in this report, even assuming very aggressive growth rates under the most ambitious future energy scenarios, do not require deep-sea mining activity“ (Teske u.a. 2016: 37).

---

<sup>4</sup> International Seabed Authority (2010): A Geological Model of Polymetallic Nodule Deposits in the Clarion-Clipperton Fracture Zone and Prospector's Guide for Polymetallic Nodule Deposits in the Clarion Clipperton Fracture Zone. Technical Study: No. 6, <https://isa.org.jm/files/files/documents/tstudy6.pdf> (Zugriff: 15.07.2020).

#### 4. Tiefseebergbau und die Umwelt

In Forschungsinstitutionen und Umweltverbänden weltweit besteht die Befürchtung, dass die Auswirkungen des Bergbaus auf die Ökosysteme der Tiefsee erheblich und irreversibel sein werden. Dazu zählt insbesondere der Verlust von Habitaten und Biodiversität. Lärm, Vibrationen und Veränderungen der Lichtverfügbarkeit und -intensität könnten enorme Auswirkungen auf die Meereslebewesen haben. Ein zentrales Anliegen ist dabei die potenzielle Störung von Meeressäugern, die Sonar zur Kommunikation und Navigation vor allem entlang ihrer Migrationsrouten, an Brut- oder Futterstellen sowie in wichtigen Phasen ihres Lebenszyklus nutzen. Unterwasserlärm und Vibrationen könnten langfristige Auswirkungen auf ihr Migrationsverhalten sowie ihre Migrationsrouten haben. Hinzu kommen potenzielle Kontaminationen durch Einleitungen, Änderungen der Sedimentregime und lokalen Mikroklimata, die das Potenzial zur Beeinflussung der biologischen Vielfalt und der Ökosystemleistungen haben. Die marine Umwelt von Küstenbevölkerungen, die wirtschaftlich von der Fischerei abhängig sind, könnte massiv beeinträchtigt werden. Zu weiteren Argumenten, die sich gegen eine Nutzung der Tiefsee durch den Bergbau wenden, zählen:

- Viele Tiefseearten vermehren sich nur sehr langsam, leben in einer sich nur langsam verändernden Umwelt und sind wahrscheinlich hochgradig verletzlich hinsichtlich der Auswirkungen des Bergbaus.
- Die Tiefsee trägt zur Regulierung der Lebenssysteme des Planeten bei. Wenig ist über die Auswirkungen des Abbaus auf diese Kapazität bekannt.
- Viele Tiefseehabitate, vor allem im Bereich von Massivsulfiden, sind örtlich begrenzt und äußerst verwundbar gegenüber externen Störungen.
- Es gibt kein ausreichendes wissenschaftliches Wissen zur Einschätzung der vermutlichen Auswirkungen des Tiefseebergbaus auf die Lebensräume, die Artenvielfalt und die Ökosysteme.
- Die Abgeschiedenheit der Meeresgebiete, in denen Bergbau stattfinden soll, macht das Monitoring sowie Notfallreaktionen extrem schwierig (UNEP 2020: 137).

Eine aktuelle Überblicksstudie über mehr als 250 wissenschaftliche Artikel, Reports und Industriequellen zu den erwarteten Auswirkungen des Abbaus von Manganknollen im Südwest-, Zentral- und Nordostpazifik kommt ebenfalls zu dem Schluss, „that the impacts of nodule mining in the Pacific Ocean would be extensive, severe and last for generations, causing essentially irreversible damage“ (Chin/Hari 2020: 2). Damit sind erhebliche Risiken für die Ökosysteme der Meere verbunden. Die Erkundungsverträge erstrecken sich bereits über Millionen Quadratkilometer des Meeresbodens. Sollte nur ein kleiner Teil dieser Gebiete vollständig ausgebeutet werden, würde der Bergbau Zehntausende von Quadratkilometern umfassen, wobei die Auswirkungen der Aktivitäten noch viel weiter reichen würden.

Auch kann von einem „sustainable development of deep seabed minerals“ (ISA-Generalsekretär Michael Lodge, DSM Observer, 16. April 2020) keine Rede sein, da die Vorkommen endlich sind. Kobaltkrusten wachsen mit bis zu fünf Millimetern pro 1 Million Jahre noch langsamer als Manganknollen. Ein eindrucksvolles Beispiel der Folgen gibt ein Bergbautest, der 1989 im Rahmen des deutschen Projekts DISCOL (Disturbance and Recolonization Experiment) in 4.000 Metern Tiefe am Meeresboden des Peru-Beckens durchgeführt wurde. Auch nach 26 Jahren waren die Pflugschpuren unverändert vorhanden. Die ursprüngliche Lebensgemeinschaft konnte sich bisher nicht regenerieren. Der Test belegt die extrem langsame Erholung dieser Tiefseeökosysteme nach physischen Störungen (Schriever 2017).

## 5. Nautilus, DeepGreen und die Dynamik um den Mining Code

Obwohl Länder bzw. Vertragspartner von Japan, Südkorea, Indien und Belgien bei den Vorbereitungen zum Einstieg in den Tiefseebergbau große Fortschritte verzeichnen und die Technologie auch teilweise in ihren Ausschließlichen Wirtschaftszonen bereits testen, galt der 1987 gegründete kanadische Konzern „Nautilus Minerals“ bisher als Pionierunternehmen, das mit dem Abbau von Massivsulfiden in der AWZ des pazifischen Inselstaats Papua-Neuguinea beginnen wird. Seit 2011 besitzt Nautilus die Abbaulizenz für das Gebiet Solwara 1<sup>5</sup>, die Umweltgenehmigung schon seit 2009. Der Staat ist mit 120 Millionen US-Dollar bzw. 15 Prozent an dem Unternehmen beteiligt (PNG Post-Courier, 12 September 2019). Die Solwara<sup>6</sup>-Funde gelten als Filetstücke unter den Meeresbodenressourcen, da sie bei Kupfer, Gold und Silber ein Mehrfaches des Ertrags der terrestrischen Minen auf dem Land aufweisen.

Im Jahr 1997 wurden bereits die Erkundungsrechte über Teile der Bismarcksee gesichert. 2011 verfügte Nautilus in Papua-Neuguinea über 205 Lizenzgebiete mit einer Fläche von 185.000 Quadratkilometern, die bis 2017 auf vier Lizenzen mit 3.000 Quadratkilometern abgenommen hatten (Fair Oceans et al. 2018: 41). Im gesamten Pazifik beliefen sich die Lizenzgebiete zeitweise auf 275.800 Quadratkilometer (Davies 2007). Im April 2019 kam dann das überraschende (vorläufige?) Ende des Unternehmens, das Insolvenz anmelden musste. Für die Aktionäre und das Entwicklungsland Papua-Neuguinea ist die Investition verloren.

In den Blick rückt damit das 2010 gegründete kanadische Unternehmen „DeepGreen Metals“, das eng mit „Nautilus Minerals“ verwoben ist. Es hat von diesem die Vorreiterrolle zum Einstieg in den Tiefseebergbau übernommen und tritt für einen schnellen Abschluss des ISA-Mining Code ein. Zahlreiche Investoren und Führungskräfte wie Robert Heydon oder Gerard Barron, heutiger Geschäftsführer von DeepGreen, kommen von Nautilus. DeepGreen besitzt über die pazifischen Inselstaaten Nauru („Nauru Ocean Resources Inc.“) und Kiribati („Marawa Research and Exploration Ltd.“) jeweils Erkundungslizenzen der ISA in der Clarion Clipperton Zone. Hinzu kam im Mai 2020 die Übernahme der „Tonga Offshore Mining Ltd.“ (TOML), einer ehemaligen Tochtergesellschaft von Nautilus mit ISA-Lizenz. Auch der größte Rohstoffhändler der Welt, „Glencore“, der dänische Reedereikonzerne „Maersk“ und das niederländische Offshore Unternehmen „Allseas Group“ sind bei DeepGreen involviert.

Die drei ISA-Vertragsgebiete und die Unterstützung von drei pazifischen Entwicklungsländern versetzen DeepGreen in eine starke Position, um im Wettlauf um die kommerzielle Produktion von Manganknollen die Führung zu übernehmen. Im Unterschied zu Nautilus, dessen Engagement vor allem in Papua-Neuguinea zu breitem gesellschaftlichen Widerstand geführt hat, fährt DeepGreen im Verbund mit dem ISA-Vertragspartner Nauru eine groß angelegte und wirkungsvolle Marketingrhetorik, die gesellschaftlich überzeugen will. Hervorgehoben wird nichts weniger als die Rettung des Planeten, die durch den Tiefseebergbau seines Unternehmens erst ermöglicht wird: “Our vision is a zero-carbon, circular economy. To get there, we will source metals with the least environmental and societal impact, then move to metal recycling” (DeepGreen 2020).

Bei der ISA-Ratsversammlung vom Februar 2019 nahm DeepGreen-CEO Gerard Barron gar den Sitz des Staates Nauru ein, um seine Interessen zu vertreten. Begeistert vom kommerziellen Potenzial des Unternehmens zeigt sich auch Michael Lodge, der Generalsekretär der UN-Behörde, der sich in seiner Funktion nicht nur für DeepGreen ausspricht, sondern auch in einem Werbevideo (Metals For Our

<sup>5</sup> Solwara 1 ist eine Metallsulfid-Lagerstätte am Meeresboden der Bismarcksee vor der Küste von Papua-Neuguinea.

<sup>6</sup> Melanesisches Pidgin für Salzwasser.

Future<sup>7</sup>) des Unternehmens für Investoren auftritt. Der Kleinstaat Nauru hingegen fungiert als Sprachrohr von DeepGreen. Er forciert das Thema Tiefseebergbau auf den jährlichen Sitzungen der Regionalorganisation „Pacific Islands Forum“ als Lösung aller Entwicklungsprobleme.

Während Industrievertreter bei den Sitzungen der Versammlung (Assembly) und des Rats (Council) der ISA den Regierungsdelegationen angehören, ist die Mitwirkung von NGOs jeweils auf einen Beobachterstatus beschränkt. Zu Sitzungen der „Legal and Technical Commission“ und des „Finance Committee“ haben NGOs keinen Zutritt. Kritisiert wird daher der Mangel an Transparenz und unabhängiger wissenschaftlicher und zivilgesellschaftlicher Kontrolle. So sind etwa die Details der von der ISA vergebenen Erkundungslizenzen vertraulich, ebenso die Jahresberichte über die Erkundungsaktivitäten, die die Firmen der Behörde vorlegen müssen. Die Befürchtungen sind daher groß, dass die gemeinsamen Anstrengungen von Vertretern der UN-Behörde, Unternehmen und einzelnen Staaten bei der Erstellung des Mining Code die Interessen der Industrie stärker begünstigen könnten als den Schutz der Meeresumwelt und die wirtschaftlichen Belange der anderen Meeresnutzer.

## 6. Umweltkritik und die Forderung nach einem Moratorium

Obwohl 71 Prozent der Erdoberfläche mit Meeren bedeckt sind, gelten nur zehn Prozent der Tiefsee als topographisch vermessen. Dagegen ist weniger als ein Prozent tatsächlich erforscht (Meeresatlas 2017: 34). Bis heute fehlen umfangreiche meeresbiologische Studien, darunter auch Pilotprojekte, um überhaupt zu erkennen, wie sich der Abbau auswirken wird und was dagegen getan werden kann. Wissenschaftler und Umweltschützer fordern daher ein internationales Moratorium für den Abbau aus der Tiefsee. Es gelte zuerst, diese Lebensräume zu untersuchen, bevor der industrielle Meeresbergbau beginnen könne.

So auch die amerikanische Meeresbiologin Sylvia Earle, die 1998 vom Time Magazin für ihre Arbeit zum Schutz der Tiefsee zur ersten Heldin des Planeten ausgerufen und 2014 mit dem höchsten UN-Umweltpreis eines „Champion of the Earth“ gewürdigt wurde. Earle drängt die pazifischen Staatsführer dazu, ihren Ozean zu schützen. Sie fordert die Anwendung des Vorsorgeprinzips, zu dem sich auch die Internationale Meeresbodenbehörde bekennt. Der Vorsorgeansatz, der in der Agenda 21 der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio konkretisiert wurde und der sich auch aus der internationalen Biodiversitäts-Konvention der UN ableiten lässt, zielt darauf, Belastungen und Schäden für die Umwelt und die menschliche Gesundheit gerade auch angesichts eines unvollständigen Wissens über die Zusammenhänge im Voraus zu vermeiden. Zudem fordert Earle eine Ausweitung von Schutzgebieten, die sich heute auf gerade 3,5 Prozent der Ozeane belaufen (Meeresatlas 2017: 30).

Widerstand gegen den geplanten Tiefseebergbau gibt es seit 2008 vor allem in den Küstengemeinschaften rund um die Bismarcksee in Papua-Neuguinea. Die Bismarcksee zählt zu den artenreichsten und ökologisch bedeutsamsten Meeresgebieten der Welt. Da die Bewohner ihre Ressourcen im Meer künftig beeinträchtigt sehen, fordern sie mit Verweis auf das Gewohnheitsrecht und die UN-Erklärung der Rechte indigener Völker, dass der Abbau nur nach einer freien, vorherigen und informierten Zustimmung erfolgen darf, die sie nicht erteilen. Bis heute existiert in Papua-Neuguinea kein marines Bergbaugesetz. Die Regierung des Landes hat sich schon in der Vergangenheit nicht Willens gezeigt, ökologischen Schäden und anderen massiven Verwerfungen durch den Bergbau nachzugehen. Eine staatliche Umweltüberwachung ist schlicht nicht existent. Seit Jahrzehnten werden die schwermetallhaltigen Verarbeitungsrückstände und der Abraum des Tagebergbaus in die angrenzenden Flüsse und Meere entsorgt (UNEP

---

<sup>7</sup> Vgl. z.B. <https://vimeo.com/286936275> (Zugriff: 20.06.2020).

2020: 136f.). Mit dem Tiefseebergbau wäre auch keine Einstellung des Tagebaus verbunden, der zu einer Zuspitzung der Konflikte bis hin zum Bürgerkrieg (Bougainville) geführt hat.

Im Jahr 2013 wurde dann eine „Kampagne gegen den experimentellen Bergbau“, der so genannten „Alliance of Solwara Warriors“, zum Stopp jeglichen Meeresabbaus gestartet, die sich der im In- und Ausland aktiven „Deep Sea Mining Campaign“ anschließt. Die Forderung nach einem Moratorium wurde 2019 von Fidschis Premierminister aufgegriffen und von Vanuatu unterstützt. Auch außerhalb des pazifischen Raums nehmen die Bedenken von Regierungen und Zivilgesellschaften gegen den Tiefseebergbau zu. Selbst das Entwicklungsprogramm der UN schließt sich dieser Forderung an, da der Tiefseebergbau den Zielen der Agenda 2030 für eine nachhaltige Entwicklung der Meere (SDG 14 und 12, aber auch SDG 6 und 11) diametral entgegensteht. Auch das Europäische Parlament nahm im Januar 2018 eine Entschließung an, die ein internationales Moratorium für kommerzielle Erkundungslizenzen fordert. Schließlich bestehen zivilgesellschaftliche Organisationen weltweit wie die „Deep Sea Conservation Coalition“ mit mehr als 80 NGOs auf einem Moratorium.

Dass es auch einen anderen vorausschauenden und verantwortungsvollen Umgang mit der Natur gibt, belegt Neuseeland. Schon 2014 hatte die dortige Environment Protection Agency entschieden, den beantragten Meeresbergbau des Unternehmens „Trans-Tasman Resources“ abzulehnen. Ein nachhaltiges Management der natürlichen Ressourcen sei nicht erkennbar. Unsicherheit bestehe beim Ausmaß der möglichen Auswirkungen auf die Umwelt, die Interessen der indigenen Maori und die Fischereindustrie. Die beabsichtigten Aktivitäten seien nicht ausreichend, um negative Auswirkungen zu vermeiden, zu beheben oder abzuschwächen. Das Urteil des „Court of Appeal“ bestätigt eine gleichlautende Entscheidung des High Court von 2019. „Kiwis Against Seabed Mining“ (KASM) und Greenpeace priesen das Urteil als Sieg für die Meere: „This sends a powerful message that New Zealand waters are not open for pillage by seabed miners. (...) Today’s decision will be felt across the Pacific where communities are fighting other similarly damaging huge seabed mining projects“ (Greenpeace/KASM 2020).

## 7. Das Narrativ des „Shark Calling“

Die Bewohner der Pazifikinseln haben eine besondere traditionelle und spirituelle Verbindung und Achtung vor dem Meer. Die Menschen verstehen sich als Treuhänder des Landes und der Meere, mit denen sie gesegnet sind und in denen sie leben und gedeihen wollen. Eine singuläre Tradition stellt dabei die rituelle Fangpraxis des „Shark Calling“ in der Provinz New Ireland von Papua-Neuguinea dar, die einen Aspekt der umfassenden Haikultur der „Malanggan-Gesellschaft“ mit ihren neun unterschiedlichen Ethnien und Sprachgruppen darstellt. Malanggan ist dabei eine Lebensweise innerhalb eines magisch-religiösen Systems, die jeden Aspekt des Lebens betrifft, wobei die Unterscheidung zwischen profan und spirituell nicht existiert. In ihrer Komplexität und Gesamtheit war das Ritual des Haierufens immer eine zentrale und lebenswichtige Handlung in dieser bis heute weitgehend unbekanntem und nahezu verloren gegangenen Kultur. Sie ist ein wichtiger Teil der Clanstruktur. Haie sind Clantomens und gleichzeitig Geister, die angerufen werden, um die Mitglieder der Gemeinschaft zu schützen.

Die Fangpraxis wird unweit der Explorationsgebiete von Nautilus Minerals im Bismarck-Archipel praktiziert. Auch wenn die Jagdzeremonie von Gebiet zu Gebiet, von Dorf zu Dorf und von Clan zu Clan abweicht, ist ihre Kernstruktur die Gleiche. Der Fischer ruft den Hai, der der Magie nicht widerstehen kann, mit einem rasselähnlichem Instrument aus Kokosnusshälften, fängt ihn mit einer Schlinge, bringt ihn an Land und teilt ihn in zeremonieller Weise mit den Männern des Dorfes, eine Tradition, die auf den sozialen Zusammenhalt und die Kontinuität von Gemeinschaften zielt, die bis heute kaum Zugang zu öffentlichen Dienstleistungen haben (Messner 1990).

Die Praxis hatte traditionell „status and mystique, it was a kind of raw South Pacific incarnation of the matador – the brave loner setting out to beguile and conquer a wild creature, winning en route the respect of men and women and the adoration of women“ (Chandler 2013). Sie beginnt mit der Initiation und erfordert lebenslängliche Disziplin und Aufopferung. Die Dorfbewohner der Region sind davon überzeugt, dass der Lärm während der Explorationsphase des Solwara Projekts schon heute ihren Lebensstil nachteilig verändert hat, dass Haie, Delphine und andere Fische aus ihren angestammten Fischgründen vertrieben wurden, von denen die Gemeinschaften abhängig sind.

Als Mittel des Widerstands wurde auf dem Versuchsareal von Nautilus auch „Gorgor“ angewandt, eine Art Ingwerwurzelpflanze, die auf der Insel als traditionelles Mittel der Konfliktlösung eingesetzt wird. Gorgor ist ein Tabusymbol, das einen Konflikt signalisiert und eine Lösung erfordert. Manager der Goldmine Lihir auf New Ireland wurden damit regelmäßig konfrontiert. Das „Gorgor Protokoll“ ist traditionelles Recht. Schiffen ist die Durchfahrt in Gebieten verboten, die durch Gorgor markiert sind. Die Bewohner insistierten gegenüber Nautilus darauf, dass ihnen traditionell jegliches Recht zur Zerstörung von Schiffen zustehe, die das Tabu brechen und sich damit illegal in ihrem Fanggebiet aufhalten (ebd.). Die Zentralregierung beharrt dagegen darauf, dass nationales traditionelles Recht präjudiziere.

## 8. Perspektiven

Trotz aller Bedenken und der Volatilität der Rohstoffpreise wird der kommerzielle Tiefseebergbau in den kommenden Jahren starten, sei es in der international regulierten Hochsee oder in den genannten Industrie- und Entwicklungsländern, die selbst über Umweltstandards entscheiden. Es zeichnet sich ab, dass wirtschaftliche (Partikular-) Interessen erneut Priorität gegenüber der Umwelt und dem Gemeinwohl erhalten. Damit würde auch der letzte weitgehend unberührte Lebensraum des Planeten irreversibel geschädigt. Mehr noch wären Auswirkungen auf die Küstenbevölkerungen und deren Ernährungssicherheit, Gesundheit und Lebensgrundlagen wahrscheinlich. Dies widerspricht fundamental dem Ziel einer Meerespolitik, die größten Bedrohungen für das Leben in der Tiefsee erheblich zu verringern und die langfristige Gesundheit, Integrität und Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme der Tiefsee zu schützen.

Der sich anbahnende Weg zur Ausweitung des Abbaus mineralischer Rohstoffe in die Tiefsee verläuft konträr zu einer verantwortungsvollen internationalen Rohstoffpolitik, die auf einer Begrenzung des Ressourcenverbrauchs und der Veränderung des Konsumverhaltens basiert. Statt der Erschließung neuer Vorkommen wäre eine gerechte, umweltschonende Rohstoffpolitik erforderlich, die auf den Ausbau alternativer Rohstoffkreisläufe, eine grundlegende Reduzierung des Verbrauchs in den Industrie- und Schwellenländern, eine umwelt- und entwicklungspolitisch akzeptable Gestaltung von Bergbau-Projekten sowie die gerechte Verteilung von Ressourcen und innovativer Technologien zu ihrer Nutzung setzt.

Irritierend erscheint auch die enge Zusammenarbeit des ISA-Generalsekretärs mit Vertretern der Industrie und der abbauwilligen Staaten. Zweifel sind an der Unabhängigkeit und Kapazität der Meeresbodenbehörde angebracht, ihr Mandat entsprechend UNCLOS auszuüben und im Interesse aller Mitgliedsstaaten zu handeln, insbesondere hinsichtlich des Schlüsselaspekts des ISA-Mandats „to promote the orderly, safe and responsible management and development of the resources of the deep seabed area for the benefit of mankind as a whole. In doing so, ISA has the duty to adopt appropriate rules, regulations and procedures to ensure the effective protection of the marine environment from harmful effects that may arise from mineral exploration and exploitation in the Area“ (ISA 2020). Notwendig sind eine breit angelegte Debatte, eine intensiviertere Förderung einer von Nutzerinteressen unabhängigen

meereswissenschaftlichen Grundlagenforschung und transparente partizipatorische Prozesse der Entscheidungsfindung, die Absprachen weniger Individuen hinter verschlossenen Türen ausschließen.

Während DeepGreen-CEO Barron einen Abschluss des Mining Code für das zweite Quartal 2022 fordert (DSM Observer 2020), votiert der Vertreter der afrikanischen Ländergruppe, deren Staaten mehr als ein Viertel aller Mitgliedstaaten stellen, die UNCLOS ratifiziert haben, aber selbst keine ISA-Lizenzen halten, bei der 25. Sitzung des ISA-Council im Februar 2019 gegen die Eile eines Vertragsabschlusses: "We understand that there is a timeline to respect, but there are also other constraints and we should avoid rushing without a proper and meticulous regulatory process. We would like to recall, in this regard, words pronounced by Peter Thomson, Special Envoy of the UN Secretary-General for the Ocean, at the Ocean Day in Davos last month, "There is a UN decade for Ocean science, which has been agreed to by 193 countries [...] in the General Assembly in December 2017, and that decade will run from 2021 to 2030 [...] why wouldn't we give that decade its full run before we start even thinking about disturbing the seabed of the high seas, we are talking moratorium of 10 years in that case". These words are food for thought to all of us." (Deep Sea Conservation Coalition 2019) Diese Argumentation sollte der Handlungsorientierung dienen.

## Literaturverzeichnis

- Allen, Matthew G./Teaiwa, Katerina/Koya, Cresantia/Morgan, Wesley/Monson, Rebecca/Tabe, Tammy* (2018): The Rush for Oceania: Critical Perspectives on contemporary Oceans Governance and Stewardship. SGDIA Working Paper No. 9, Suva: University of the South Pacific.
- Bennett, Nathan J./ Govan, Hugh/Satterfield, Terre* (2015): Ocean grabbing, *Marine Policy*, Vol. 57, S. 61-68 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X15000755> (Zugriff: 20.02.2020).
- Chandler, Jo* (2013): Mining the Abyss, *The Global Mail*, 6 December 2013, <https://web.archive.org/web/20150318111209/http://www.theglobalmail.org/feature/mining-the-abyss/760/index.html> (Zugriff: 16.07.2020).
- Chin, Andrew/Hari, Katelyn* (2020): Predicting the impacts of mining of deep sea polymetallic nodules in the Pacific Ocean: A review of scientific literature. Deep Sea Mining Campaign and MiningWatch Canada, S. 52, <https://www.sprep.org/sites/default/files/documents/publications/Nodule-Mining-in-the-Pacific-Ocean.pdf> (Zugriff: 20.06.2020).
- Cook Islands News* (2020): 01.02.2020, <http://www.cookislandsnews.com/opinion/item/75805-alex-herman-seabed-minerals-this-is-a-long-game-we-have-do-to-it-right> (Zugriff: 20.06.2020).
- Davies, Joshua* (2007): Race to the Bottom, *Wired*, 3 January 2007, <https://www.wired.com/2007/03/mining/> (Zugriff: 20.06.2020).
- DeepGreen* (2020): <https://deep.green/news/> (Zugriff: 20.06.2020).
- Deep Sea Conservation Coalition* (2019): 25.02.2019, Annual International Seabed Authority meeting commences with strong statement from the African Group, <http://www.savethehighseas.org/2019/02/25/annual-international-seabed-authority-meeting-commences-with-strong-statement-from-the-african-group/> (Zugriff: 20.06.2020).
- Deep Sea Mining Campaign, London Mining Network, Mining Watch Canada* (2019): Why the Rush? Seabed Mining in the Pacific Ocean, July, S. 26, <http://www.deepseaminingoutofourdepth.org/wp-content/uploads/Why-the-Rush.pdf> (Zugriff: 20.06.2020).

- DSMObserver* (2020): As deep-sea mining inches towards production, a global pandemic brings negotiations to a halt, March 2020, <http://dsmobserver.com/2020/03/as-deep-sea-mining-inches-towards-production-a-global-pandemic-brings-negotiations-to-a-halt/> (20.06.2020).
- Fair Oceans und Brot für die Welt* (2018): Solwara 1. Bergbau am Meeresboden vor Papua-Neuguinea. Hintergründe, Folgen, Widerstand, Bremen/Berlin, online unter: [https://www.brot-fuer-die-welt.de/fileadmin/mediapool/blogs/Mari\\_Francisco/studie\\_solwara1\\_final\\_e-book\\_oht.pdf](https://www.brot-fuer-die-welt.de/fileadmin/mediapool/blogs/Mari_Francisco/studie_solwara1_final_e-book_oht.pdf) (Zugriff: 20.06.2020).
- Greenpeace/KASM* (2020): Greenpeace and KASM to oppose seabed miner's bid for Supreme Court appeal, 23 April 2020, <https://www.greenpeace.org/new-zealand/story/greenpeace-and-kasm-to-oppose-seabed-miners-bid-for-supreme-court-appeal/> (Zugriff: 20.06.2020).
- Hau'ofa, Epeli.* (1994): Our Seas of Islands, The Contemporary Pacific, Volume 6, Number 1, Spring 1994, 147–161. First published in *A New Oceania: Rediscovering Our Sea of Islands*, edited by Vijay Naidu, Eric Waddell, and Epeli Hau'ofa. Suva: School of Social and Economic Development, The University of the South Pacific, 1993.
- Heinrich-Böll-Stiftung (Hrsg.)* (2017). Meeresatlas. Daten und Fakten über unseren Umgang mit dem Ozean. Kiel und Berlin.
- International Seabed Authority* (2020): <https://www.isa.org.jm/frequently-asked-questions-faqs> (Zugriff: 20.06.2020).
- Jaeckel, Aline. L.* (2017): The International Seabed Authority and the Precautionary Principle. Balancing Deep Seabed Mineral Mining and Marine Environmental Protection, Boston: Brill Nijhoff, 2017, 362 Seiten, doi:10.1017/S0922156518000079.
- Latif, Mojib.* (2014): Das Ende der Ozeane. Warum wir ohne die Meere nicht überleben werden, Freiburg im Breisgau: Herder.
- Messner, Gerald. F.* (1990): The Shark-Calling Ceremony in Paruai, New Ireland, Papua New Guinea, in: *The World of Music*, Vol. 32, Nr. 1 (Oceania), S. 49-83, <https://www.jstor.org/stable/43561243?seq=1> (Zugriff: 20.06.2020).
- Mondré, Aletta, Kuhn, Annegret* (2017): Ocean Governance, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte. Meere und Ozeane*. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung, Vol. 67, Nr. 51-52, S. 4-9.
- Offshore Engineer* (2020): Total to Drill Deepest Ever Offshore Well Using Maersk Rig, 14 January 2020, <https://www.oedigital.com/news/474583-total-to-drill-deepest-ever-offshore-well-using-maersk-rig> (Zugriff: 14.07.2020).
- Schriever, Gerd* (2017): Tiefseebergbau: Risiken und Gefahren für die Umwelt?, [www.wissenschaftsjahr.de/2016-17/aktuelles/das-sagen-die-experten/tiefseebergbau-risiken-und-gefahren-fuer-die-umwelt.html](http://www.wissenschaftsjahr.de/2016-17/aktuelles/das-sagen-die-experten/tiefseebergbau-risiken-und-gefahren-fuer-die-umwelt.html) (Zugriff: 20.06.2020).
- Seas at Risk* (2016): German NGOs call for a ban on deep sea mining, 15 December 2016, <https://seas-at-risk.org/media-and-publications/members-news/700-german-ngos-call-for-a-ban-on-deep-sea-mining.html> (Zugriff: 14.07.2020).
- Seib, Roland* (2018): Tiefseebergbau: Der neue Goldrausch. Powerpoint-Präsentation im Rautenstrauch-Joest-Museum Köln, <https://www.roland-seib.de/01/Vortrag-DeepSeaMining-Koeln-Feb-2018.pdf> (Zugriff: 14.07.2020).
- Teske, Sven/Florin, N./Dominish, Elsa/Giurco, Damien* (2016): Renewable Energy and Deep Sea Mining: Supply, Demand and Scenarios. Report prepared by ISF for J.M. Kaplan Fund, Oceans 5 and Synchronicity Earth, July 2016, [http://www.savethehighseas.org/publicdocs/DSM-RE-Resource-Report\\_UTS\\_July2016.pdf](http://www.savethehighseas.org/publicdocs/DSM-RE-Resource-Report_UTS_July2016.pdf) (Zugriff: 20.06.2020).

*The Guardian* (2013): David Cameron says seabed mining could be worth £40bn to Britain, 14 March 2013, <https://www.theguardian.com/business/2013/mar/14/david-cameron-seabed-mining-worth-40bn> (Zugriff: 20.06.2020).

*The Mining Code*, International Seabed Authority, <https://www.isa.org.jm/mining-code> (Zugriff: 20.06.2020).

*United Nations* (1982): United Nations Convention on the Law of the Sea, [https://www.un.org/Depts/los/convention\\_agreements/texts/unclos/unclos\\_e.pdf](https://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_e.pdf) (Zugriff: 20.06.2020).

*United Nations Environment Programme* (2020): Mineral resource governance in the 21st century. Gearing extractive industries towards sustainable development. Nairobi: UNEP, online unter: <https://www.resourcepanel.org/reports/mineral-resource-governance-21st-century> (Zugriff: 20.06.2020).

*Verne, Jules* (1870): *Vingt mille lieues sous les mers*, J. Hetzel.

*World Ocean Review 3* (2014): Hamburg, maribus, online unter: <https://worldoceanreview.com/de/wor-3/> (Zugriff: 20.06.2020).