

## **Antwort**

### **der Bundesregierung**

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Oliver Krischer, Dr. Valerie Wilms, Krista Sager, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 17/8645 –**

### **Auswirkungen des Tiefseebergbaus auf die maritime Umwelt und Biodiversität**

#### Vorbemerkung der Fragesteller

Weltweit knapper werdende Ressourcen bei gleichzeitig steigender Nachfrage lassen zunehmend Rohstoffquellen in den Fokus von Industrie und Forschung rücken, welche vor wenigen Jahren noch als technisch oder wirtschaftlich nicht förderbar galten. Derzeit wird auch die Möglichkeit eines Abbaus von mineralischen Rohstoffen in der Tiefsee erkundet. Im Fokus eines möglichen Tiefseebergbaus stehen Gesteine wie Manganknollen, Kobaltkrusten und Massivsulfide. Am weitesten sind die Erkundungsarbeiten für Manganknollen fortgeschritten. Diese meist 3 bis 8 cm großen polymetallischen Knollen enthalten bis zu 25 Prozent Mangan und rund 3 Prozent Kupfer, Nickel und Kobalt. Weitere Spurenmetalle, die in interessanten Konzentrationen in den Knollen vorkommen, sind Molybdän, Lithium und Neodym. Bereits in den 70er-Jahren erprobte ein deutsches Konsortium den Abbau von Manganknollen im Pazifik, stellte seine Tests jedoch nach kurzer Zeit wieder ein.

Deutschland ist bei all diesen Metallen zu 100 Prozent auf Importe aus dem Ausland angewiesen, weshalb eine eigene Förderung dieser Metalle in der Tiefsee industriepolitisch attraktiv erscheint. Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) erkundet daher auch seit Juli 2006 in einem 75 000 km<sup>2</sup> großen Areal im Pazifischen Ozean zwischen Mexiko und Hawaii, genannt „Clarion-Clipperton-Zone“, die Möglichkeiten einer Förderung von Manganknollen, welche dort in einer Tiefe von 4 000 bis 6 000 m vorkommen. Im Rahmen einer durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Expedition mit dem deutschen Forschungsschiff „Sonne“ wurde im Frühjahr 2010 u. a. die Entstehungsgeschichte der Manganknollen untersucht. Im Rahmen eines weiteren Teils dieses BMBF-Projekts wird die Biodiversität im deutschen Lizenzgebiet im Pazifik erforscht. Partner dieses auf drei Jahre angelegten Forschungsvorhabens sind das Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in der Helmholtz-Gemeinschaft (Bremerhaven), das Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, das Deutsche Zentrum für Marine Biodiversitätsforschung (Wilhelmshaven), das Zentrum für Marine Umweltwissenschaften der Universität Bremen sowie das Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie. Viele andere Industrienationen haben sich ebenfalls in dieser Region sogenannte Claims gesichert. Bei der BGR läuft derzeit auch ein Vorbereitungsprojekt zur möglichen Beantragung einer Explora-

tionslizenz für Massivsulfide im Indischen Ozean, aus denen unter anderem Edelmetalle wie Gold und Silber sowie Buntmetalle (Kupfer, Blei und Zink) und Hochtechnologiemetalle wie Indium, Germanium, Wismut und Selen gewonnen werden können.

Die Möglichkeit eines großflächigen Tiefseebergbaus wirft neben der Erwartung ökonomischer Vorteile aber auch Fragen nach der Umwelt- und Naturverträglichkeit einer Förderung sowie nach haftungs- und seerechtlichen Aspekten und Fragen der rechtlichen Zuständigkeit auf. Manganknollen sitzen zum Beispiel auf extrem lockerem Grund. Es ist zu befürchten, dass bei deren Abbau viele Sedimente aufgewirbelt werden. Die hochempfindlichen Ökosysteme der Tiefsee sind jedoch an sehr konstante Umweltbedingungen gewöhnt, weshalb die Auswirkungen der Sedimentwolken unabsehbar sind.

Die Auswirkungen eines Abbaus von Manganknollen auf die ohnehin bereits stark beeinträchtigte maritime Biodiversität können erheblich sein. Diese Befürchtungen werden offenbar auch von der Internationalen Meeresbodenbehörde geteilt, da diese insgesamt neun Schutzgebiete ausweisen möchte, die insgesamt ca. 30 Prozent der Fläche des Manganknollengürtels umfassen. Nach Informationen der BGR sollen diese Schutzzonen „den Erhalt der einzigartigen Ökosysteme in der Tiefsee des Manganknollengürtels sicherstellen und eine Wiederbesiedlung abgeernteter Flächen nach einem eventuellen zukünftigen Abbau ermöglichen.“<sup>1</sup> Umweltverbänden geht dies jedoch nicht weit genug. Sie fordern u. a. ein Moratorium für den Tiefseebergbau, um großflächigere Schutzgebiete einzurichten, international verbindliche Regeln zu verabschieden und einen Haftungsfonds einzurichten.

#### I. Exploration und deren Kosten

1. Welche deutschen Unternehmen und Forschungseinrichtungen haben in der Vergangenheit an der Erprobung von Tiefseebergbau in den Ozeanen teilgenommen (bitte aufschlüsseln nach Projekten inklusive Ort und Zeitraum der Erprobung), und wie, und nach welchen Kriterien wurden diese Abbaurechte vergeben?

Im Zeitraum zwischen 1977 und 1985 haben die Preussag AG und die Arbeitsgemeinschaft meeres technisch gewinnbarer Rohstoffe (AMR) Möglichkeiten für einen künftigen Meeresbergbau erprobt. An der AMR waren die Deutsche Schachtbau- und Tiefbohrgesellschaft mbH, Lingen, die Metallgesellschaft AG, Frankfurt/M., sowie die Preussag AG, Hannover, beteiligt.

In den Jahren 1988 bis 1998 förderte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Projekte zur Erforschung der ökologischen Auswirkungen eines möglichen künftigen Tiefseebergbaus. Hierzu fanden vier Forschungsfahrten in einem vor der Pazifikküste Perus gelegenen Untersuchungsgebiet statt. Dort wurden mit Unterwassergeräten Schäden durch den marinen Bergbau am Meeresboden simuliert und die Wiederbesiedlung und Regeneration des Ökosystems erforscht. Außerdem fördert das BMBF seit 2010 Untersuchungen zur Entstehung von Manganknollen in einem von Deutschland für die marine Rohstoffgewinnung im Pazifik gesicherten Konzessionsgebiet. Daran beteiligt waren die Universitäten Hamburg, Hannover, Lübeck, Kiel, Regensburg, Tübingen, die Freie und die Technische Universität Berlin, die Forschungseinrichtungen Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI), Geomar, die Senckenberg Gesellschaft sowie die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR).

<sup>1</sup> [www.bgr.bund.de/DE/Themen/MarineRohstoffforschung/Meeresforschung/Projekte/Marine-mineralische-Rohstoffe/Laufend/manganknollen-exploration.html?nn=1542296](http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/MarineRohstoffforschung/Meeresforschung/Projekte/Marine-mineralische-Rohstoffe/Laufend/manganknollen-exploration.html?nn=1542296)

2. Welche finanziellen Mittel hat die Bundesregierung im Rahmen welcher Forschungsprojekte bis heute in die Erforschung mineralischer Vorkommen in der Tiefsee investiert, und wer waren die hauptsächlichen Projektnehmer?

Die finanziellen Mittel belaufen sich nach überschlägiger Schätzung auf insgesamt über 100 Mio. Euro für ca. 90 Fahrten zur Erforschung mineralischer Vorkommen in der Tiefsee und damit zusammenhängender Fragestellungen. Bezüglich der Projektnehmer wird auf die Antwort zu Frage 1 verwiesen.

3. Was waren die Forschungsschwerpunkte (Erzschlämme, Manganknollen, Massivsulfide, Cobaltkrusten), Ziele und Aufgabenstellungen dieser Projekte?

Schwerpunkte der jüngeren vom BMBF geförderten Forschung waren zum einen die Umweltauswirkungen eines möglichen Tiefseebergbaus (Projekte DISCOL, TUSCH, ATESEPP). Zum anderen untersuchte das Projekt HYDROROT die Entstehung von Erzschlämmen an Hydrothermalquellen im Roten Meer und das Projekt MANGAN die Entstehung von Manganknollen im Pazifik, jeweils unter Einbeziehung mikrobiologischer Prozesse.

Erkundungsprojekte in den 70er-Jahren

4. Wo genau wurde in den 70er-Jahren in welchem konkreten Zeitraum der Abbau von Manganknollen erprobt, und welche deutschen Unternehmen und Institutionen gehörten diesem Konsortium an?

Ein Fördertest, der 800 Tonnen Manganknollen erbrachte, wurde als Nachweis der technischen Machbarkeit in drei Etappen vom 5. Februar bis zum 10. Mai 1978 durch das OMI-Konsortium ca. 1 000 km südlich der Hawaii-Inseln durchgeführt (9° N/151° W, 5 100 m Wassertiefe). Dem OMI-Konsortium gehörte von deutscher Seite die AMR an.

5. In welcher Höhe wurden Fördermittel von welchen staatlichen deutschen Zuwendungsgebern oder Forschungsorganisationen für dieses Projekt bereitgestellt?

Im Zeitraum zwischen 1970 und 1985 wurden überschlägig 70 Mio. Euro Fördermittel im Wesentlichen vom damaligen Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) über Forschungsvorhaben mit den Forschungsschiffen (FS) VALDIVIA und SONNE zur Erkundung von Manganknollenvorkommen in den deutschen Interessengebieten im Pazifik bereitgestellt.

6. Welche Erkenntnisse hat die Bundesregierung über die Ergebnisse dieses Projekts aus den 70er-Jahren, und wo sind diese dokumentiert?

Die Forschungsergebnisse von den vom BMFT geförderten Projekten zur Erkundung von Manganknollenvorkommen im Pazifik sind in den jeweiligen Fahrt- und Abschlussberichten dokumentiert.

Die wichtigsten Erkenntnisse waren:

- Manganknollen wachsen sehr langsam, besitzen daher oft ein Alter von mehreren Millionen Jahren,
- Entstehungsmilieu ist die Grenze Meerwasser-Meeressboden, sie liegen daher auf dem Meeresbodensediment,

- Manganknollen treten sehr weit verbreitet in der Tiefsee auf, allerdings variiert die Knollengröße, die Belegungsdichte und die Metallkonzentration,
- die anfänglichen Erwartungen an den Meeresboden als die Lösung der Rohstoffprobleme der Menschheit stellten sich als deutlich überhöht heraus,
- als Meeresgebiete mit hohen Manganknollenbelegungsdichten und hohen Metallgehalten an Kupfer, Nickel und Kobalt wurden der sog. Manganknollengürtel im Zentralpazifik (erteilte Erkundungslizenzen der Internationalen Meeresbodenbehörde – ISA) und untergeordnet auch das Peru-Becken im östlichen Südpazifik sowie verschiedene Regionen im Südwestpazifik identifiziert.

7. Warum wurde die Erprobung eingestellt?

Die Gewinnung von marinen mineralischen Rohstoffen war seinerzeit nicht wirtschaftlich.

8. Über welche Kenntnisse verfügt die Bundesregierung bez. der Langzeitauswirkungen der von deutschen Unternehmen und Forschungseinrichtungen durchgeführten Explorationstätigkeiten der 70er-Jahre?

Siehe die Antwort zu Frage 13.

9. Wie wurden die Umweltauswirkungen des Testabbaus in den 70er-Jahren während der Erprobung und bis heute untersucht, erfasst und dokumentiert?

Die Umweltauswirkungen des Fördertests wurden im Rahmen des Projektes DOMES (Deep Ocean Mining Environmental Study) durch die US-amerikanische National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) untersucht<sup>2</sup>.

DISCOL und TUSCH

10. In welchem Zeitraum förderte das BMBF die Forschungsprojekte DISCOL (Disturbance and recolonization experiment of a manganese nodule area of the southeastern Pacific) und TUSCH (AWI Tiefseeforschung und Forschungsverbund Tiefsee-Umweltschutz – TUSCH), und in welchem Umfang wurden diese Forschungsprojekte finanziell gefördert?

Das Forschungsprojekt DISCOL (Phase I–III) wurde von 1988 bis 1993 mit rd. 2,2 Mio. Euro, das Verbundforschungsprojekt TUSCH von 1992 bis 1996 mit rd. 1,8 Mio. Euro (jeweils Forschungskosten ohne Charterkosten für das FS SONNE) gefördert.

11. Welche Forschungsinstitute waren an den Projekten DISCOL und TUSCH beteiligt?

Das Projekt DISCOL wurde von der Universität Hamburg unter Einbindung des AWI koordiniert.

<sup>2</sup> Ozturgut, E., J. W. Lavelle, and R. E. Burns. (1981): Impacts of manganese nodule mining on the environment: Results from pilot-scale mining tests in the north equatorial Pacific, in R. A. Geyer (ed.), Marine Environmental Pollution. 2. Dumping and Mining, pp. 437–474.

Am Projekt TUSCH waren die Universitäten Hamburg, Hannover und Lübeck, die FU Berlin sowie die Forschungseinrichtung GEOMAR, Kiel, beteiligt.

12. Welche konkreten Ergebnisse brachten diese Projekte, und wo sind diese dokumentiert?
13. Welche Rückschlüsse lassen sich aus den Tests der 70er-Jahre sowie den BMBF-Forschungsprojekten DISCOL und TUSCH für die Umweltverträglichkeit des Abbaus von Manganknollen ziehen?

Die Fragen 12 und 13 werden wegen ihres Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

Wegen der in möglichen Abbaugebieten des Tiefseebergbaus zu erwartenden erheblichen Beeinträchtigung der benthischen Fauna haben die an den Projekten DISCOL und TUSCH beteiligten Wissenschaftler eine möglichst umweltschonende Abbautechnologie empfohlen. Die Wiederherstellung der vor dem Abbau herrschenden natürlichen Bedingungen setzt voraus, dass die Einwirkungen des Abbaus so gering wie möglich gehalten werden. Dies kann u. a. erreicht werden durch

- das Beschränken der Eindringtiefe des Kollektors und Trägerfahrzeugs in das Sediment, um eine Störung der stärker verfestigten sub- oder anoxischen Schichten zu vermeiden,
- das Reduzieren der in der bodennahen Wasserschicht aufgewirbelten Sedimentmasse durch technische Maßnahmen, die eine hohe Absetzrate der aufgewirbelten Sedimentwolke unmittelbar hinter dem Bodenfahrzeug bewirken,
- einen möglichst geringen Transport von Sedimenten und Knollenabrieb an die Ozeanoberfläche, um die Entsorgungs- bzw. Ablagerungsmasse zu reduzieren und
- eine möglichst geringe Drift der Abraumkomponenten durch Erhöhen ihrer Sedimentationsrate mittels einer Partikelaggregation.

Die Ergebnisse wurden in einer Reihe von Publikationen veröffentlicht (Anlage).

14. Konnten Schäden an Flora und Fauna im Rahmen dieser Tests beobachtet werden, und wenn ja, welche, und in welchem Ausmaß?

Die Publikationen aus den Verbundprojekten DISCOL, TUSCH, ATESEPP (siehe auch die Anlage) zeigen, dass, abhängig von der eingesetzten Tiefseebergbautechnologie, erhebliche Auswirkungen auf die benthische Fauna zu erwarten sind. Die Wiederbesiedlung der gestörten Flächen erfolgte, ausgehend von den ungestörten Flächen, relativ rasch, jedoch zunächst in einer veränderten Artenzusammensetzung. Daraus wurde seinerzeit abgeleitet, dass bei einem möglichen Tiefseebergbau ausreichend ungestörte Flächen vorgehalten werden sollten. Diese Empfehlungen flossen in die Strategie der ISA ein.

BGR-Erkundungsprojekt seit 2006

15. Welche Kosten sind durch das Forschungsprojekt der BGR bisher entstanden, die seit Juli 2006 das oben genannte Gebiet im pazifischen Ozean erkundet?

Seit der Erteilung der Explorationslizenz im Juli 2006 bis zum Dezember 2011 sind Kosten in Höhe von 12,1 Mio. Euro angefallen.

16. Welche Kosten hat der Erwerb der Aufsuchungslizenz bei der International Seabed Authority (ISA) für das 75 000 km<sup>2</sup> große Territorium in der sogenannten Clarion-Clipperton-Zone im Pazifischen Ozean verursacht, und nach welchen Kriterien wurde die Aufsuchungslizenz vergeben?

Die Bearbeitungsgebühren für die Beantragung der Explorationslizenz betragen einmalig 250 000 US-Dollar.

Über die Vergabe der Lizenz entscheidet die Assembly der ISA nach vorheriger Begutachtung des Antrags durch die Rechts- und Fachkommission und Beratung im Rat (Council) der ISA. Die Kriterien für die Vergabe einer Lizenz sind in Teil III der Bestimmungen über die Prospektion und Erforschung polymetallischer Knollen im Gebiet festgelegt (siehe Bundesgesetzblatt Jahrgang 2003, Teil II, Nummer 34; Bestimmungen 9 bis 22).

17. Mit welchen Gesamtkosten rechnet die Bundesregierung für dieses Forschungsprojekt, bis über die Durchführung einer kommerziellen Förderung von Manganknollen entschieden werden kann?

Es wird mit Gesamtkosten von 30 Mio. Euro für die Explorationsdauer von 15 Jahren (von 2006 bis 2021) gerechnet.

18. Wann, in welcher Form, und mit welchem Ergebnis wurde die ökologische Ausgangssituation im heutigen Abbaugbiet im Pazifik erfasst und dokumentiert?

Zurzeit erfolgt im Pazifik noch kein Abbau. Ziel der Explorationsarbeiten ist es, die Entscheidungsgrundlagen für oder gegen einen möglichen Abbau zu erarbeiten und gegebenenfalls ein geeignetes Abbaugbiet zu definieren. Die Explorationsarbeiten sehen die Erfassung von ökologischen Grundlagendaten vor. Das ISA-Dokument ISBA/16/LTC/7 enthält umfangreiche Empfehlungen für Kriterien der physischen und chemischen Ozeanographie, Sedimenteigenschaften, Lebensgemeinschaften u. a. Die BGR hat mit der bathymetrischen Kartierung auf den beiden ersten Expeditionen in den Jahren 2008 und 2009 die Grundlagen für die Erhebung spezifischer Umweltdaten gelegt. Daten zur Biodiversität wurden erstmals 2010 mit dem FS SONNE erhoben. Alle Daten zur Umwelt sind in den Fahrtberichten der drei Expeditionen dokumentiert.

19. In welcher Form wird das laufende BGR-Forschungsprojekt im Pazifik hinsichtlich seiner Auswirkungen auf die Tiefseeökosysteme dokumentiert und erfasst, und welche Ergebnisse liegen hierzu bislang vor?

Im Rahmen des BGR-Projektes werden die in der meereswissenschaftlichen Grundlagenforschung üblichen Beprobungs- und Messgeräte eingesetzt (schiffsgestützte und tiefgeschleppte akustische Vermessungssysteme, Kastenreifer, Multicorer, Dredge, Wasserkransschöpfer mit CTD). Die Auswirkungen

gen der Beprobung des Meeresbodens sind auf wenige Quadratmeter beschränkt. Die Ergebnisse sind in den in der Antwort zu Frage 23 genannten Berichten dokumentiert.

20. Welche Form der Umweltverträglichkeitsprüfung und Folgenabschätzung wurde im Vorfeld des Projekts durchgeführt, und in welcher Form findet eine Evaluation und Anpassung des Vorgehens anhand der tatsächlich beobachteten Veränderungen statt, bzw. wann, und in welcher Form ist dies geplant?

Eine Umweltverträglichkeitsprüfung und Folgenabschätzung war im Vorfeld des Projektes nach der ISA-Bestimmung ISBA/16/LTC/7 (§ 13) nicht erforderlich.

BMBF-Projekt und Expedition des Forschungsschiffs „Sonne“

21. Welche konkreten Fragestellungen verfolgte die durch das BMBF geförderte Expedition des Forschungsschiffes „Sonne“ im Frühjahr 2010, welche Erkenntnisse hat die Bundesregierung über die Ergebnisse der Expedition, und wo sind diese dokumentiert?

Ziel der Forschungsaktivität waren Untersuchungen zur Entstehung von Manganknollen sowie die Erhebung von Daten über Umweltparameter einschließlich der biologischen Vergesellschaftung in Verbindung mit den Manganknollen sowie der Biodiversität im Untersuchungsgebiet. Zu den Erkenntnissen und der Dokumentation der Ergebnisse siehe Antwort zu Frage 23.

22. Welche konkreten Fragestellungen verfolgt das BMBF-Projekt zur Erforschung der Biodiversität im deutschen Lizenzgebiet im Pazifik, und für welchen Zeitraum ist es angelegt?

Im Einzelnen wurden im Rahmen der Biodiversität folgende Themenkomplexe bearbeitet:

- a) Untersuchung der Abhängigkeit der Faunenvergesellschaftung und der Diversität des Knollenfaziestyps (Vergleich von Zonen dichter Knollenbelegung mit knollenfreien Zonen),
- b) Bestimmung des Einflusses der Topographie auf die Faunenvergesellschaftung und die Diversität durch die Beprobung von Tiefseekuppen, Hanglagen und Beckenpositionen mit unterschiedlich mächtiger semiliquider Oberflächensedimentschicht,
- c) Einfluss des ost-west gerichteten äquatorialen Strömungssystems und der nach Westen sukzessive verringerten Nährstoffzufuhr auf die Faunenvergesellschaftung und Diversität. Der Einfluss der Ost-West-Strömung wird durch den Vergleich der Proben aus dem deutschen Lizenzgebiet mit den bereits vorliegenden Untersuchungsergebnissen aus dem französischen Lizenzgebiet untersucht.

Daraus ergeben sich folgende konkrete Fragestellungen:

- i) Unterscheiden sich die benthischen Lebensgemeinschaften der Knollengebiete signifikant von benachbarten knollenfreien Gebieten hinsichtlich der Abundanz, Biomasse und Diversität?

ii) Gibt es eine spezifische, mit den Manganknollen assoziierte Fauna? Wie spezialisiert ist die Fauna in den Manganknollenfeldern? Ist die Fauna auf die Manganknollen angewiesen?

iii) Unterscheidet sich die Fauna der Manganknollen des deutschen Lizenzgebietes im Osten des pazifischen Manganknollengürtels von denen anderer, weiter westlich gelegener Gebiete? Wie groß ist das Verbreitungsareal der Arten? Wie groß sind die Metapopulationen? Wie wahrscheinlich ist es, dass ein gestörtes Gebiet im Laufe der Zeit von Individuen aus den benachbarten Gebieten besiedelt wird?

Die Untersuchungen zur Biodiversität sind eines von vier Teilprojekten innerhalb des gesamten BMBF-Projektes, das eine Förderdauer von 26 Monaten hat (April 2010 bis Mai 2012).

23. Welche Erkenntnisse hat die Bundesregierung über die Ergebnisse oder Zwischenergebnisse dieses BMBF-Forschungsprojekts, und wo sind diese dokumentiert?

Bisher liegen der Zwischenbericht des Projektes, sechs Wochenberichte der Forschungsfahrt (Webseite der BGR) und der Fahrtbericht (Technische Informationsbibliothek Hannover, TIB) vor.

Das auf der Forschungsfahrt SONNE 205 gewonnene Manganknollen-Probenmaterial wird umfangreich ausgewertet. Erstmals konnte mit Hilfe molekularer Methoden die Mikroorganismenpopulation im Zusammenhang mit Manganknollen untersucht werden. Für die Untersuchungen zur Paläoproduktivität wurden die Elementzusammensetzung und die Spurenelementgehalte in den Manganknollen bestimmt. Erste Ergebnisse der Auswertung lassen vermuten, dass außerhalb der mit Manganknollen belegten Gebiete der organische Umsatz höher ist.

Die Lebensgemeinschaften in den verschiedenen Arbeitsgebieten setzen sich anders zusammen. Sessile Organismen zeigen in Gebieten mit kleineren Knollen höhere Populationsdichten. Grundsätzlich ist die Megafaunazusammensetzung vergleichbar mit der im ca. 1 000 km entfernten französischen Lizenzgebiet. Dies lässt vermuten, dass die Wiederbesiedlung im Falle eines Abbaus nicht durch Entfernungsbarrieren beeinträchtigt wird.

24. Welche Bedeutung haben die Ergebnisse dieses BMBF-Projekts für das Erkundungsprojekt der BGR im deutschen Lizenzgebiet im Pazifik, und wie sollen die Ergebnisse des BMBF-Projekts bei der Entscheidung über einen möglichen Abbau von Manganknollen berücksichtigt werden?

Bisher ist die Probenanzahl der Meio- und Makrofauna zu gering für eine verlässliche Aussage über den Einfluss eines möglichen Tiefseebergbaus. Die BGR plant daher, die Untersuchungen zur Biodiversität in den verbleibenden zehn Jahren der Lizenzerkundung fortzusetzen.

Die Entscheidung über einen Abbau wird die Versammlung (Assembly) der ISA aufgrund ihres Regelwerks zum Abbau treffen. Ein zentraler Bestandteil wird die Verpflichtung zur Vorlage eines Umweltmanagementplans (UMP) von potentiellen Antragstellern sein. Der konkrete Inhalt des Regelwerks zu den Bestimmungen des UMP wird zurzeit in der Rechts- und Fachkommission sowie der Versammlung der ISA diskutiert (vgl. ISA-Dokument ISBA/17/LTC/WP.1, Seite 12).

25. Liegen der Bundesregierung von Seiten der am BMBF-Projekt beteiligten Forschungsinstitute Empfehlungen bez. einer Explorationsentscheidung oder Empfehlungen über die Art und Weise einer Exploration vor, und wenn ja, wie lauten diese Empfehlungen?

Die an der Untersuchung der Biodiversität beteiligten Wissenschaftler vom Deutschen Zentrum für Marine Biodiversitätsforschung (DZMB) empfehlen, die Anzahl der Proben und der Lokationen zu erhöhen, um die Beurteilungsbasis zu verbessern. Zur Art und Weise eines Abbaus liegen bisher keine Empfehlungen vor.

26. Wenn nein, sind vor einer Explorationsentscheidung derartige Empfehlungen oder Ergebnisse, die Einfluss auf die Explorationsentscheidung oder die Art und Weise der Exploration haben können, zu erwarten, und wenn ja, wann?

Die Exploration findet bereits seit der Lizenznahme 2006 statt. In eine Entscheidung über einen möglichen Abbau werden neben lagerstättenkundlichen Kriterien auch die Untersuchungsergebnisse zur Biodiversität einfließen. Eine Entscheidung dazu wird erst für 2021 erwartet.

#### Vorbereitungsprojekt Massivsulfide im Indischen Ozean

27. Mit welchen Explorationskosten rechnet die Bundesregierung für das geplante Massivsulfid-Explorationsgebiet im Indischen Ozean, und wo genau wird diese Exploration stattfinden?

Die Vorerkundungsarbeiten über einen Zeitraum von fünf Jahren (2011 bis 2015) haben ein Finanzvolumen von jährlich 2 Mio. Euro und werden im südlichen zentralindischen Ozean durchgeführt. Eine Gebietsfestlegung kann erst nach Beendigung der Arbeiten vorgenommen werden. Die jährlichen Explorationskosten nach einer möglichen Lizenznahme liegen voraussichtlich in Höhe des derzeitigen Finanzvolumens für die Vorerkundung.

28. Wann wird die Bundesregierung über die Durchführung und den Umfang der Exploration von Massivsulfiden im Indischen Ozean entscheiden?

Eine Entscheidung über eine Beantragung eines Explorationsgebietes ist für 2015 vorgesehen. Der räumliche Umfang der Explorationsarbeiten ist durch die ISA-Bestimmung ISBA/16/A/12/Rev.1 vorgegeben.

29. Welche Bodenschätze erhofft sich die Bundesregierung durch den Abbau von Massivsulfiden zu fördern?

Massivsulfidvorkommen mit Gehalten von u. a. Kupfer, Blei, Zink, Gold, Silber, Indium, Germanium, Wismut und Selen sind bekannt. Die Abschätzung des Potentials und der Abbauwürdigkeit ist Gegenstand der derzeitigen Voruntersuchung sowie einer möglicherweise sich anschließenden Exploration.

#### II. Umweltverträglichkeit

30. Über welche Kenntnisse verfügt die Bundesregierung bez. der Langzeitauswirkungen des Tiefseebergbaus (inklusive Förderung, Abraum, Rück-

leitung von Abwässern, Verhüttung in küstennahen Hütten) für die Ökosysteme unter Wasser (Boden, Wassersäule)?

Da es bislang noch keinen kommerziellen Abbau von marinen mineralischen Rohstoffen aus der Tiefsee gibt, liegen bezüglich der Langzeitauswirkungen keine Erkenntnisse vor.

31. Welche Kenntnisse besitzt die Bundesregierung über die Umweltauswirkungen des Abbaus von Kobaltkrusten, Massivsulfiden und anderen potenziellen Zielrohstoffen des Tiefseebergbaus?

Hinsichtlich der möglichen Umweltauswirkungen ist auf der Basis des bisherigen Wissens nach den mineralischen Bodenschätzen Folgendes zu unterscheiden:

- Massivsulfide: Auswirkungen auf die Wassersäule und die Organismen bleiben gering und ohne Langzeitwirkung, da die Einleitung von sedimentführendem Meerwasser bodennah erfolgen soll. Der partikuläre Anteil wird teils im Nahfeld auf die Abbaufäche sedimentieren, teils (feinere Komponenten) mit der Bodenströmung verdriften. Die gegenwärtig diskutierten Abbaufächen sind vergleichsweise klein.
- Manganknollen: Bei Manganknollen ist die Abbaufäche vergleichsweise groß, das grobe Material setzt sich ab, feines Material wird darüber hinaus getragen und im Meer verteilt werden. Partikelkoagulation kann bei größerer Partikeldichte erfolgen und die Sedimentation fördern. Bei Manganknollen ist bisher vorgeschlagen, die Abwässer unterhalb der Temperatursprungschicht und der belichteten Zone des Meeres einzuleiten. Damit können Auswirkungen auf die Wassersäule und Organismen wie Trübung, Aufnahme von Schadstoffen und Auftreten von Sauerstoffzehrung auftreten.
- Kobaltkrusten: Kobaltkrusten kommen vor allem an den Hängen von Seebergen vor, vermutlich vorwiegend in 800 bis 2 000 m Tiefe. Die Abbaufäche wird größer sein als beim Abbau der Massivsulfide, aber kleiner als beim Abbau der Manganknollen. Seeberge sind meist von Strömungen umgeben, auch Auftrieb kommt vor. Eingebrachtes Sediment kann also weiter verdriftet werden, durch den Auftrieb gegebenenfalls auch in höhere Wasserschichten.

32. Welche Fortschritte wurden seit den 70er-Jahren bei der Entwicklung der Fördertechnik erzielt, bzw. ist die Fördertechnik der 70er-Jahre mit der heutigen Technik bezüglich verursachter Umweltschäden vergleichbar?

Abbautechniken für die Gewinnung von Manganknollen werden global entwickelt. Bei der neuen Technik zur Förderung wird die aufgewirbelte Sedimentwolke möglichst tief am Boden gehalten. Dadurch sollte der Schlamm schneller sedimentieren und nicht so weit driften. Die Umweltauswirkungen sind dann geringer als bei einer Verbringung der Spülwässer in der Wassersäule. Die Auswirkungen auf den Boden sollen bei modernen Abbaugeräten durch geringeren Druck auf den Meeresboden und weniger tief greifende Aufnahmetechnik verringert werden.

33. Über welche Kenntnisse verfügt die Bundesregierung bez. der Regenerationsfähigkeit von Tiefseeböden sowie Seebergfauna und Areale von Hydrothermalquellen an Spreizungszonen unterschiedlicher Geschwin-

digkeiten, nachdem diese durch bergbauliche Aktivitäten Schaden genommen haben?

Hierzu liegen der Bundesregierung keine unmittelbaren Erkenntnisse vor, da bergbauliche Aktivitäten in allen oben genannten Regionen bislang nicht stattgefunden haben. Aus den einschlägigen Forschungsarbeiten deutscher und internationaler Forschungsinstitute lässt sich jedoch ableiten, dass nach der Entfernung von Hartsubstraten die Lebensgemeinschaften nach der Wiederbesiedelung eine andere Zusammensetzung haben werden. Organismen der Tiefsee zeichnen sich zudem vielfach durch ein langsames Wachstum sowie eine häufig erst spät im Lebenszyklus erreichte Fortpflanzungsfähigkeit aus.

Die Lebensdauer hydrothermaler Tiefseequellen und der dort anzutreffenden speziellen Fauna ist von Natur aus begrenzt, da die Quellen durch ausgefallte Mineralien im Laufe der Zeit verstopfen. Wie es zur Besiedelung neu entstehender hydrothermalen Quellen kommt ist nicht bekannt.

34. Geht die Bundesregierung davon aus, dass Meeresboden, auf welchem Manganknollen geerntet wurden, derart geschädigt ist, dass eine aufwändige Rekultivierung des Bodens notwendig sein wird?

Es wird auf die Antwort zu Frage 33 verwiesen.

35. Wie lässt sich ein kommerzieller Tiefseebergbau nach den bisherigen Erfahrungen mit den Biodiversitätszielen der Bundesregierung, der Europäischen Union und der UN-Konvention über die biologische Vielfalt (CBD) vereinbaren?

Bisher liegen keine Erfahrungen mit kommerziellem Tiefseebergbau und möglichen Auswirkungen vor (vergleiche die Antwort zu Frage 30).

Die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt der Bundesregierung ist vor allem auf die deutschen Hoheitsgebiete und die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone ausgerichtet, sieht aber als eine Maßnahme zur Umsetzung ihrer Handlungsziele die Mitwirkung bei der Errichtung eines globalen Schutzgebietsnetzes im Meer einschließlich der Hohen See bis zum Jahr 2012 vor (CBD-Beschluss).

Auf der 9. Vertragsstaatenkonferenz der Konvention über die biologische Vielfalt (CBD COP 9; Mai 2008; Bonn) wurde ein System von weltweit anerkannten wissenschaftlichen und ökologischen Kriterien zur Identifizierung ökologisch und biologisch besonders wertvoller Meeresgebiete auf der Hohen See und in der Tiefsee verabschiedet. Darüber hinaus wurde die Einführung von Umweltverträglichkeitsprüfungen von menschlichen Aktivitäten auf der Hohen See beschlossen, etwaige Tiefseebergbauaktivitäten bedürfen entsprechend einer Überprüfung ihrer Umweltverträglichkeit.

Ein möglicher kommerzieller Tiefseebergbau wird durch die ISA kontrolliert. Zurzeit wird von der ISA ein Regelwerk über einen Umweltmanagementplan erarbeitet (vgl. ISA-Dokument ISBA/17/LTC/WP.1, s. auch die Antwort zu Frage 39), das verbindliche Vorschriften zum Umweltschutz enthalten soll und sich am „Precautionary approach“ (Richtlinie 15 der Rio-Deklaration; United Nations Conference on Environment and Development, 1991) und den CBD-Richt- und Leitlinien (z. B. Leitlinien für Umweltverträglichkeitsstudien [Beschluss X/29]; Leitlinien für MPAs [CBD – COP 8, Curitiba 2006]) orientiert. Mit dem Regelwerk wird angestrebt, für eine Abbaukonzession ein Umweltmanagement nach den Prinzipien des Integrierten Managements von Ökosystemen (ISO 14001) mit kontinuierlicher Umweltüberwachung vorzuschreiben.

36. Was erwartet die Bundesregierung bezüglich ökosystemarer Veränderungen und Verlust an Ökosystemleistungen, die sich aus dem großskaligen Abbau von z. B. Manganknollen unter den gleichzeitig zu erwartenden Belastungen durch den klimatischen Wandel ergeben könnten?

Wenn sich der Klimawandel bis auf den Meeresboden auswirkt, wird dieses großflächig geschehen und sich auf ganze Regionen beziehen. Dem gegenüber sind die einzelnen Abbauflächen von Manganknollen klein. Mit unterschiedlichen Reaktionen gestörter und ungestörter Flächen ist nach heutigem Erkenntnisstand nicht zu rechnen.

37. Sind der Bundesregierung in dem von ihr beanspruchten Abbauggebiet Geothermalquellen, Seeberge oder andere Ökosysteme bzw. Lebensräume bekannt, die sich von den Tiefseeebenen unterscheiden?

Ein Abbauggebiet ist bisher nicht definiert. Das Explorationsgebiet umfasst zahlreiche untermeerische Vulkane (Seamounts) unterschiedlicher Höhe und Größe. Neun Seamounts haben eine Höhe von 1 000 bis 2 800 m, die Höhe der Mehrzahl der Seamounts liegt im Bereich 100 bis 500 m. Etwa 80 Prozent des Lizenzgebietes besteht aus Tiefseeebenen. Geothermalquellen sind nicht bekannt.

38. Wenn ja, welche Maßnahmen dienen ihrem besonderen Schutz, und wie wird die Wirksamkeit dieser Maßnahmen sichergestellt?

Bisher waren keine Maßnahmen für den Schutz der Ökosysteme der Seamounts notwendig. Zukünftige Biodiversitätsstudien werden sich auch verstärkt mit den Lebensräumen auf und um die Seamounts befassen, damit sie in den Umweltverträglichkeitsstudien im Falle eines zukünftigen Antrags auf kommerziellen Abbau berücksichtigt werden können.

### III. Rechtliche Rahmenbedingungen

39. Wie bewertet die Bundesregierung die geplante Etablierung von neun Schutzgebieten durch die Internationale Meeresbodenbehörde, die 30 Prozent des Manganknollengürtels umfassen sollen, und inwieweit ist die Einführung dieser Schutzgebiete nach Kenntnis der Bundesregierung fortgeschritten?

Die ISA ist gemäß den Artikeln 145 und 209 des Seerechtsübereinkommens der Vereinten Nationen einem nachhaltigen marinen Umwelt- und Biodiversitätsschutz verpflichtet. Die Bundesregierung unterstützt die Bemühungen der ISA und der internationalen Staatengemeinschaft zur Verabschiedung eines Umweltmanagementplans für den Manganknollengürtel im Ostpazifik uneingeschränkt. Gleichzeitig bedauert die Bundesregierung, dass auf der 17. ISA-Jahrestagung vom 11. bis 22. Juli 2011 in Kingston/Jamaika keine Einigung über dieses Vorhaben erzielt werden konnte. Allerdings hat der Rat (Council) der ISA eine Entschließung verabschiedet, die festlegt, dass die Arbeiten an dem Umweltmanagementplan bei weiteren Explorationsanträgen im Manganknollengürtel zu berücksichtigen sind. Die Bundesregierung begrüßt diese Entschließung und bewertet sie als richtigen Schritt auf dem Weg zur Verabschiedung des Umweltmanagementplans.

40. Welche Konsequenzen zieht die Bundesregierung aus dem Urteil des Internationalen Seegerichtshofs vom 1. Februar 2011, welches u. a. besagt, dass Bergbaukonzerne in vollem Umfang für auftretende Umweltschäden haftbar gemacht werden?

Die Bundesregierung begrüßt das Rechtsgutachten der Kammer für Meeresbodenstreitigkeiten des Internationalen Seegerichtshofs vom 1. Februar 2012 zu den Pflichten und Verantwortlichkeiten von befürwortenden Staaten (sponsoring states) beim Tiefseebergbau sowie insbesondere, dass das Rechtsgutachten das deutsche Gesetz zur Regelung des Meeresbodenbergbaus (Meeresbodenbergbaugesetz, MBergG) ausdrücklich als einen der wenigen nationalen Rechtsakte erwähnt, die bislang weltweit zur Ausgestaltung des Sponsoring bei Tiefseebergbauaktivitäten erlassen worden sind. Vor dem Hintergrund des Gutachtens ist der ISA-Generalsekretär auf der 17. ISA-Jahrestagung aufgefordert worden, einen Bericht über die bestehenden nationalen Gesetze und Vorschriften zum Tiefseebergbau zu erstellen. Die Bundesregierung begrüßt, dass damit erste Schritte für die Entwicklung von best practices für entsprechende nationale Vorschriften eingeleitet worden sind.

41. Hat die Bundesregierung die geltenden Bestimmungen des Seerechts und der Internationalen Seebodenbehörde bereits in nationales Recht umgesetzt, und wenn nein, warum nicht?

Die für den Tiefseebodenbergbau maßgeblichen völkerrechtlichen Vorgaben sind im Gesetz zur Regelung des Meeresbodenbergbaus (Meeresbodenbergbaugesetz, MBergG) vom 6. Juni 1995 in nationales Recht umgesetzt. Auf der Grundlage des Meeresbodenbergbaugesetzes hat die Bundesregierung zudem mit Verordnung vom 9. Dezember 2003 die Bestimmungen der Internationalen Meeresbodenbehörde über die Prospektion und Erforschung polymetallischer Knollen im Gebiet und mit Verordnung vom 19. August 2011 die Bestimmungen der Internationalen Meeresbodenbehörde über die Prospektion und Erforschung polymetallischer Sulfide im Gebiet in nationales Recht umgesetzt.

42. Mit welcher Position, und in welchen internationalen Institutionen setzt sich die Bundesregierung für die Einhaltung der geltenden Bestimmungen des Seerechts und der Internationalen Seebodenbehörde ein?

Die Bundesrepublik Deutschland ist seit 1994 Vertragsstaat des Seerechtsübereinkommens der Vereinten Nationen vom 10. Dezember 1982. Die Bundesregierung setzt sich in allen internationalen Organisationen und Gremien, die mit Fragen des Seevölkerrechts befasst sind, im Hinblick auf den Tiefseebergbau insbesondere in der ISA, für die Wahrung, die effektive Anwendung und die Fortentwicklung des im Seerechtsübereinkommen kodifizierten Seevölkerrechts ein.

43. Wie setzt sich die Bundesregierung für die Integration/Harmonisierung der Regularien der Internationalen Seebodenbehörde in die globalen Umweltschutzziele und Standards (UN-Biodiversitätskonvention, World-Summit-on-Sustainable-Development-Ziele, UN-Generalversammlungsentschlösungen z. B. zu Tiefseefischerei) ein?

Die Bundesregierung setzt sich im Rahmen der Verhandlungen der UN-Generalversammlung für ein Durchführungsübereinkommen zum Schutz der biologischen Vielfalt auf der Hohen See im Rahmen des Seerechtsübereinkommens der Vereinten Nationen ein.

44. Welche Position vertritt die Bundesregierung bezüglich einer möglichen Förderung von Bodenschätzen in den im Rahmen des OSPAR-Übereinkommens ausgewiesenen Schutzgebieten?

Die Position der Bundesregierung ist es, dass in diesen Meeresschutzgebieten alles erlaubt ist, was nicht den Verpflichtungen gemäß Artikel 2 des OSPAR-Übereinkommens, der Erklärung zum Ökosystemansatz zur Regelung menschlicher Aktivitäten<sup>3</sup> und den für diese Meeresschutzgebiete in Form von Empfehlungen vereinbarten Schutzziele widerspricht. Dabei binden die OSPAR-Vereinbarungen ausschließlich die OSPAR-Vertragsparteien.

Dabei ist zwischen unterschiedlichen Regimen zu unterscheiden. Zwei der im Jahr 2010 ausgewiesenen Gebiete befinden sich jenseits nationaler Hoheitsbefugnisse. Sie fallen in den Zuständigkeitsbereich der ISA. Bezüglich vier zusätzlicher Hohe-See-Gebiete bezieht sich das OSPAR-Regime ausschließlich auf die Wassersäule. Portugal beansprucht dort den Festlandsockel und hat diesen in allen vier Gebieten als Bestandteil des OSPAR-Netzwerkes von Meeresschutzgebieten ausgewiesen. Die Bundesregierung geht davon aus, dass Portugal dort ein den OSPAR-Vereinbarungen entsprechendes Schutzregime umsetzt.

45. Welche Position vertritt die Bundesregierung bezüglich der Einführung und Ausgestaltung eines verpflichtenden Haftungsfonds für den Tiefseebergbau noch vor Beginn der kommerziellen Förderung, bzw. welche Gründe sprechen nach Auffassung der Bundesregierung gegen die Einführung eines solchen Haftungsfonds?

Das Rechtsgutachten der Kammer für Meeresbodenstreitigkeiten des Internationalen Seegerichtshofs vom 1. Februar 2011 führt aus, dass die Einrichtung eines „trust fund“ zur Regulierung solcher Schäden in Erwägung gezogen werden könne, für die das Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen keine gesonderten Regeln enthält. Ob und wie sich die internationale Staatengemeinschaft auf die Einrichtung eines solchen „trust fund“ verständigt, ist derzeit noch offen.

#### IV. Wirtschaftlichkeit des Tiefseebergbaus

46. Wird die Bundesregierung eine Abbaukonzession für das Explorationsgebiet in der Clarion-Clipperton-Zone beantragen, so wie dies rechtlich möglich ist, und wenn ja, wer wird den Abbau vornehmen?

Die Explorationsarbeiten wurden begonnen, lassen aber noch keine Entscheidung über einen Abbau zu. Diese Entscheidung wird gegen Ende der Explorationsphase (2021) erwartet.

47. Welche Rückschlüsse kann die Bundesregierung bisher aus dem seit 2006 laufenden BGR-Forschungsprojekt bezüglich der Wirtschaftlichkeit der Förderung von Manganknollen und anderer Gesteine ziehen?

Die bisherigen lagerstättenkundlichen Informationen zu Metallgehalten von Knollen und der Belegungsdichte von begrenzten Teilflächen deuten auf attraktive Metallkonzentrationen und ausreichende Vorräte. Für die Beurteilung der

<sup>3</sup> Statement on the Ecosystem Approach to the Management of Human Activities „Towards an Ecosystem Approach to the Management of Human Activities“ des Gemeinsamen Ministertreffens der Helsinki- und der OSPAR-Kommission in 2003 in Bremen.

Wirtschaftlichkeit sind darüber hinaus auch die metallurgische Aufbereitung und die Fördertechnologie einzubeziehen.

48. Welche Erkenntnisse hat die Bundesregierung über den möglichen Einfluss der Tiefseemineralien auf die globale Preisentwicklung und damit die Wirtschaftlichkeit von marinem Bergbau?

Dazu liegen der Bundesregierung keine Erkenntnisse vor. Geht man von einer Wirtschaftlichkeitsgrenze von 2 Mio. Tonnen Manganknollen pro Jahr aus (siehe die Antwort zu Frage 49) hätte der Tiefseebergbau keine Auswirkungen auf das weltweite Angebot und den Weltmarktpreis der jeweiligen Rohstoffe. Bei einer Fördermenge von 20 Mio. Tonnen Manganknollen pro Jahr (Förderung aller derzeitiger Lizenznehmer) hätte der Tiefseebergbau voraussichtlich deutliche Auswirkungen auf das weltweite Kobaltangebot. Der Anteil an der heutigen Weltförderung würde dabei rund 35 Prozent betragen. Für Mangan läge in diesem Szenario der Anteil an der Weltförderung bei rund 30 Prozent.

49. Welche Mengen an Manganknollen müssen gefördert werden, damit deren Abbau bei den derzeitigen Rohstoffpreisen wirtschaftlich wird, und welcher Abbaufäche pro Tag/Jahr entspricht dies?

Die Metallgehalte der Manganknollen sind im deutschen Lizenzgebiet relativ konstant. Entscheidend für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit eines Manganknollenabbaus ist deshalb die Masse der Knollen pro Fläche, die variabel ist. Es gibt im deutschen Lizenzgebiet einzelne, voneinander getrennte Teilgebiete, die eine erhöhte Manganknollenbelegung größer als 10 kg/m<sup>2</sup> aufweisen, ein Mindestwert, der nach Schätzungen in Wirtschaftlichkeitsstudien notwendig ist, um eine Fördermenge von ca. 2 Mio. Tonnen pro Jahr zu gewährleisten. Diese Fördermenge muss nach den derzeitigen ökonomischen Modellen sichergestellt werden, um einen wirtschaftlichen Abbau zu ermöglichen. Die Abbaufäche betrage 200 km<sup>2</sup> pro Jahr bzw. 0,5 km<sup>2</sup> pro Tag unter der Annahme von 2 Mio. Tonnen Abbau jährlich und 10 kg Knollen pro m<sup>2</sup> und 100 km<sup>2</sup> pro Jahr bei einer Belegung mit 20 kg pro m<sup>2</sup>. Die Fläche von 200 km<sup>2</sup> entspricht 0,26 Prozent eines Explorationsgebietes von 75 000 km<sup>2</sup> oder 0,002 Prozent des Manganknollengürtels im Nordpazifik (ca. 10 Mio. km<sup>2</sup>).

50. Welche Mengen an Massivsulfiden müssen gefördert werden, damit deren Abbau bei den derzeitigen Rohstoffpreisen wirtschaftlich wird, und welcher Abbaufäche pro Tag/Jahr entspricht dies?

Auch für den Abbau der Massivsulfide gibt es bis heute keine nachweislich funktionierende Abbautechnologie sondern lediglich Konzepte. Die Firma Nautilus Minerals Inc. treibt die Entwicklung gegenwärtig in einem westpazifischen Randmeer vor Papua-Neuguinea massiv voran. Das Unternehmen rechnet mit Abbaukosten von ca. 90 US-Dollar pro Tonne Sulfiderz und Bruttoerträgen von bis zu 560 US-Dollar pro Tonne.

Die Förderung wird auf ca. 1 Mio. Tonnen Sulfiderz pro Jahr geschätzt. Das Solwara-1-Feld hat Vorräte von 2,2 Mio. Tonnen und eine oberflächliche Ausdehnung von ca. 1 000 m × 600 m, die sich in fünf Einzelfelder aufteilt. Die nachgewiesene Mächtigkeit des Vorkommens beträgt bis zu 19 Metern<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Lipton, I. (2008): Mineral Resource Estimate Solwara 1 Project Bismarck Sea Papua New Guinea. Golder Associates Pty Ltd, 227 pp.

51. Welche Mineralien sind in den Manganknollen zu welchem durchschnittlichem Anteil enthalten, die bisher von der BGR im Rahmen des seit 2006 laufenden Forschungsprojekts geerntet wurden?

Manganknollen bestehen im Wesentlichen aus den Mineralien Birnessit (75 Prozent), Todorokit und Eisenvernadit sowie aus Eisenoxihydroxiden. Die geochemische Zusammensetzung der Manganknollen bezüglich der Metall- und Elementgehalte ist relativ konstant. Im östlichen Teil des Lizenzgebietes sind die Gehalte der Basismetalle Mangan, Kupfer, Nickel und Molybdän etwas höher als im westlichen Teilgebiet. Hingegen sind dort die sogenannten Hochtechnologiemetalle wie Kobalt und die Seltenen Erden etwas stärker angereichert.

Die mittleren Konzentrationen der wichtigsten Bestandteile sind: Mangan ca. 30 Prozent, Eisen, 6 Prozent, Kupfer 1,15 Prozent, Nickel 1,3 Prozent, Kobalt 0,2 Prozent, und für Spurenelemente: Molybdän ca. 500 ppm, Lithium 130 ppm, und Seltene Erden (einschließlich Yttrium) ca. 730 ppm.

52. Welche Kooperationen existieren mit Staaten zum Abbau von Mineralien in der Tiefsee, in welchen sich diese Vorkommen in der Ausschließlichen Wirtschaftszone befinden?

Derzeit bestehen keine vertraglichen Vereinbarungen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und anderen Staaten über die Kooperation beim Abbau mariner mineralischer Rohstoffen in den ausschließlichen Wirtschaftszonen dieser Staaten.

53. Welche Kooperationen dieser Art strebt die Bundesregierung gegenwärtig an?

Kooperationen dieser Art werden gegenwärtig nicht angestrebt.

## Anlage

Veröffentlichungen aus DISCOL, TUSCH, ATESEPP Stand 02-2012

- 1: Thiel, H. and G. Schriever (1989): The enigmatic DISCOL species: A deep sea pedipalp? *Senckenbergiana maritima* **20**(3/4): 171-175.
- 2: Thiel, H. and G. Schriever (1989): Cruise-Report DISCOL 1, SONNE – Cruise 61, with contributions by C. Borowski, C. Bussau, D. Hansen, J. Melles, J. Post, K. Steinkamp and K. Watson. *Ber. Zentrum Meeres- u. Klimaforsch. Univ. Hamburg* **3**: 91 pp.
- 3: Schriever, G. (1990): Cruise-Report DISCOL 2, SONNE 64. *Ber. Zentrum für Meeres- u. Klimaforsch. Univ. Hamburg* **6**: 51 pp.
- 4: Thiel, H. and G. Schriever (1990): Environmental protection of the deep sea and the DISCOL project. *Ambio* **19**(5): 245-250.
- 5: Foell, E. J., H. Thiel and G. Schriever (1990). DISCOL – a long term, large scale disturbance and recolonization experiment in the abyssal eastern tropical South Pacific Ocean. *Proceedings of the 22nd Annual Offshore Technology Conference*, Houston Texas, May 7-10, 1990. **OTC Paper 6328**, 497-503.
- 5a: Foell, E. J., H. Thiel and G. Schriever (1992): DISCOL: a long-term, large-scale, disturbance-recolonization experiment in the abyssal eastern tropical South Pacific Ocean. *Mining Engineering* **Jan. 1992**: 90-94.
- 6: Bussau, C. (1992): New deep-sea Tardigrada (Arthrotardigrada, Halechiniscidae) from a manganese nodule area of the eastern South Pacific. *Zool. Scr.* **21**(1): 79-91.
- 7: Schriever, G., C. Bussau and H. Thiel (1991): DISCOL – precautionary environmental impact studies for future manganese nodule mining and first results on meiofauna abundance. *Proc. Adv. Mar. Tech. Conf.* **4**: 47-57.
- 8: Bussau, C. and S. Lorenzen (1991): Die Nematodenfauna der ozeanischen Tiefsee – erste taxonomische Bestandsaufnahme. *Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft* **84** (Jahresversammlung in Tübingen): 442 (Zusammenfassung).
- 9: Thiel, H. (1991). The requirement for additional research in the assessment of environmental disturbances associated with deep seabed mining In: J. N. T. Mauchline (eds.): *Marine Biology, its Accomplishment and Future Prospect.*, Hokusen-Sha: 133-144.
- 10: Thiel, H., E. J. Foell and G. Schriever (1991): Potential Environmental Effects of Deep Seabed Mining. *Ber. Zentrum Meeres- u. Klimaforsch. Univ. Hamburg* **26**: 243 pp.
- 11: Thiel, H. (1992): Deep-sea environmental disturbance and recovery potential. *Intern. Rev. ges. Hydrobiologie* **77**(2): 331-339.
- 12: Thiel, H. (1992). Deep-Sea Mining – a Challenge for Marine Scientists. *Proceedings of the XV. Congreso Mundial de Minería*, Madrid, Spain 1992, 25/29 Mayo 1992. 1321-1330.
- 13: Schriever, G., H. Bluhm, A. Boetius, C. Borowski, C. Bussau and H. Thiel (1992). DISCOL – precautionary large scale environmental impact studies for future polymetallic nodule mining from the deep sea. *Proceedings of the XV. Congreso Mundial de Minería*, Madrid, Spain 1992, 25/27 Mayo 1992. 1311-1319.
- 14: Thiel, H. and E. J. Foell (1993). Environmental risk assessment for manganese nodule mining and application of the precautionary principle In: A.

- Couper, E. Gold and P. S. Vanchiswar (eds.): *The Marine Environment and Sustainable Development. Law, Policy, and Science.* : 226-233.
- 15: Thiel, H. (1991): From Meseda to DISCOL: a new approach to deep-sea mining risk assessments. *Mar. Mining* **10**: 369-386.
- 16: Thiel, H., G. Schriever, C. Bussau and C. Borowski (1993): Manganese nodule crevice fauna. *Deep-Sea Res. I* **40**(2): 419-423.
- 17: Thiel, H. (1991): Environmental impact resulting from deep-sea mining and risk assessment. In: R. Wolfrum (ed.): *Law of the Sea at the Crossroads. The continuing Search for a Universally Accepted Regime. Proceedings of an Interdisciplinary Symposium of the Kiel Institute of International Law, July 10th to 14th, 1990. Veröff. Inst. Intern. Recht an der Univ. Kiel* **113**: 87-96.
- 18: Foell, E. J., G. Schriever, H. Bluhm, C. Borowski, C. Bussau and H. Thiel (1992). Disturbance and recolonization experiment in the abyssal South Pacific Ocean (DISCOL): an update. *Proceedings of the 24th Annual Offshore Technology Conference, Houston Texas, May 4-7, 1992. OTC Paper 6805*, 25-34.
- 19: Thiel, H., H. Bluhm, C. Borowski, C. Bussau, A. J. Gooday, C. Maybury and G. Schriever (1992): The impact of mining on deep sea organisms. The DISCOL-Project. *Ocean Challenge* **3**(1): 40-46.
- 20: Schriever, G. and H. Thiel (1992): Cruise Report DISCOL 3, SONNE cruise 77. *Ber. Zentrum Meeres- u. Klimaforsch. Univ. Hamburg E* **2**: 59.
- 21: Schriever, G. and H. Thiel (1994). Marine Mining and Environmental Protection In: S. Kumar, V. V. Agadi, V. Keshava Das and B. N. Desai (eds.): *Ocean Technology: Perspectives.* Publication & Information Directorate CSRI: 722-731.
- 22: Thiel, H. (1993): Deep-ocean mining needs careful study. *Forum* **9**(1): 50-52.
- 23: Thiel, H. (1992): Ressourcen der Tiefsee: „Erbschaft“ und Verantwortung der Menschheit. *Gaia* **1**(5): 261-271.
- 24: Klein, H. (1993): Near-bottom currents in the deep Peru Basin, DISCOL Experimental Area. *Deutsche Hydrographische Zeitschrift* **45**: 31-42.
- 25: Bluhm, H. (1993). Effects of deepsea mining for manganese nodules on the abyssal megabenthic community. *Proceedings of the 25th Annual Offshore Technology Conference, Houston, Texas, May 3-6, 1993. OTC Paper 7134*, 521-529.
- 26: Thiel, H., E. J. Foell and G. Schriever (1993). Economics and the environment: cooperative aspects of future deep-sea mining activities. *Proceedings of the 25th Annual Offshore Technology Conference, Houston Texas, Houston, Texas, May 3-6, 1993. OTC Paper 7102*, 203-212.
- 27: Thiel, H. and G. Schriever (1993): Environmental consequences of deep-sea mining. *International Challenges* **13**(1): 54-70.
- 28: Thiel, H. (1993): Tiefseeökologie und Tiefseebergbau. *Biologie in unserer Zeit* **23**(5): 330-334.
- 29: Maybury, C. A. and I. Ap Gwynn (1993): Wet processing of recent calcareous foraminifera: methods for preventing dissolution. *J. Micropalaeontol.* **12**(1): 67-69.
- 30: Thiel, H. (1993). Umweltschutz in der Tiefsee In: C. Östergaard (eds.): *Symposium Maritime Umwelttechnik – Mariner Umweltschutz, Tagungs-*

- band, 19. April 1993, Berlin. Deutsches Komitee für Meeresforschung und Meerestechnik e. V., 22305 Hamburg: 1-12.*
- 31: Borowski, C. (1994): Three new deep-sea species of Sphaerodoridae (Annelida, Polychaeta) of the eastern tropical South Pacific. *Zool. Scr.* **23**(3): 193-203.
- 32: Bluhm, H. (1994): Comparison of megabenthic communities in abyssal manganese nodule sites of the Northeastern and Southeastern Pacific Ocean. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* **4**: 187-201.
- 33: Bluhm, H., G. Schriever and H. Thiel (1995): Megabenthic recolonization in an experimentally disturbed abyssal manganese nodule area. *Marine Georesources and Geotechnology* **13**: 393-416.
- 34: Maybury, C. and K. Evans (1994): Pennsylvanian psylloid algae interpreted as shallow water xenophyophores. *Lethaia* **27**: 29-33.
- 35: Bussau, C., G. Schriever and H. Thiel (1995): Evaluation of abyssal metazoan meiofauna from a manganese nodule area of the eastern South Pacific. *Vie et Milieu* **45**(1): 39-48.
- 36: Bussau, C. (1995): New deep-sea Nematoda (Enoplida, Thoracostomopsidae, Oncholaimidae, Enchelidiidae) from a manganese nodule area of the eastern South Pacific. *Zool. Scr.* **24**(1): 1-12.
- 37: Bussau, C. (in press?). Six new species of the family Microlaimidae (Nematoda, Chromadoridae) from a manganese nodule area of the eastern South Pacific. *Zool. Scr.* **37**.
- 38: Thiel, H. and G. Schriever (1994): Environmental consequences of using the deep sea – exemplified by mining of polymetallic nodules. *Nord-Süd aktuell* **8**(3): 404-408.
- 39: Thiel, H., G. Schriever, H. Bluhm, C. Bussau and C. Borowski (1994): Abschlußbericht für die Bewilligung 03F 0010 F im BMFT-Projekt „Wiederbesiedlung nach der mechanischen Beeinflussung eines Manganknollenfeldes in der Tiefsee des Süd-Pazifiks“. *Ber. Zentrum Meeres- u. Klimaforsch. Univ. Hamburg E* **2**(Suppl. 1): 59 p.
- 40: Borowski, C. (1995): New records of Longosomatidae (=Heterospionidae) (Annelida, Polychaeta) from the abyssal Southeast Pacific, with the description of *Heterospio peruana* sp. n. and general remarks on the family. *Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst.* **92** (Suppl. 1): 129-144.
- 41: Thiel, H. and Forschungsverbund Tiefseeumweltschutz (1995). The German environmental impact research for manganese nodule mining in the SE Pacific Ocean. *Proceedings of the First (1995) ISOPE – Ocean Mining Symposium*, Tsukuba, Japan, Nov. 21- 22, 1995. 39-45.
- 42: Schriever, G. (1995). DISCOL – Disturbance and recolonization experiment of a manganese nodule area of the southeastern Pacific. *Proceedings of the First (1995) ISOPE – Ocean Mining Symposium*, Tsukuba, Japan, Nov. 21-22, 1995. 163-166.
- 43: Maybury, C. (1996). Crevice Foraminifera from abyssal South East Pacific manganese nodules In: A. Mokuilevsky and R. Whatley (eds.): *Microfossils and Oceanic Environments*. University of Wales, Aberystwyth. **1**: 281-293.
- 44: Borowski, C. and H. Thiel (1996). Indicator taxa for dominant deep-sea animal groups in their importance for comparative biodiversity and environmental studies. *Proceedings of the International Seminar on Deep Seabed Mining Technology, COMRA*, Beijing, PR China, Oct. 18-20, 1996. C35-C43.

- 45: Bluhm, H. and H. Thiel (1996). Photographic and video surveys for large scale animal and seafloor surface charting aiming at ecological characterization of habitats and communities. *Proceedings of the International Seminar on Deep Sea-bed Mining Technology, COMRA, Beijing, PR China, Oct. 18-20, 1996. C15-C23.*
- 46: Anderson, M. E. and H. Bluhm (1997): Description of a new species of *Pachycara* ZUGMAYER, 1911, from the abyssal southeastern Pacific and redescription of *P. thermophilum* GEISTDOERFER, 1994, with a new key to the species. *Trans. Roy. Soc. S. Africa* **51**: 219-227.
- 47: Borowski, C. and H. Thiel (1998): Deep-sea macrofaunal impacts of a large-scale physical disturbance experiment in the Southeast Pacific. *Deep-Sea Research II* **45**: 55-81.
- 48: Foell, E. J., H. Bluhm, C. Borowski, H. Thiel, A. Ahnert and G. Schriever (1997). German environmental risk assessments in the Southeastern Pacific Peru Basin: DISCOL revisited. *Proceedings of the 29th Annual Offshore Technology Conference, Houston, Texas, May 5-8, 1997. OTC Paper 8345, 549-566.*
- 49: Schriever, G., A. Ahnert, H. Bluhm, C. Borowski and H. Thiel (1997). Results of the large scale deep-sea environmental impact study DISCOL during eight years of investigation. *Proceedings of the Seventh (1997) International Offshore and Polar Engineering Conference, Honolulu, Hawaii, May 25-30, 1997. 438-444.*
- 50: Foell, E. J., H. Bluhm and H. Thiel (in prep.) Results of Free-fall Benthos Observation System (FBOS) Deployments during the DISCOL Experiment in the Southeastern Tropical Pacific Ocean. *Mar. Ecol.*
- 51: Bluhm, H. (1997). Megafauna as indicators for the recolonization of abyssal areas impacted by physical disturbances. *Proceedings of the International Symposium on Environmental Studies for Deep-sea Mining, Metal Mining Agency of Japan, Tokyo, November 20-21, 1997. 211-221.*
- 52: Bluhm, H. and A. Gebruk (1999). Holothuroidea (Echinodermata) of the Peru Basin – Ecological and taxonomical remarks based on underwater images. *Mar. Ecol.* **20** (2): 167-195.
- 53: Bluhm, H. (1999) Holothurians as indicators for recolonisation processes in environmental assessments. *Proceedings of the Third (1999) ISOPE – Ocean Mining Symposium, Goa, India, Nov. 8.-10, 1999. 8pp.*
- 54: Schriever, G. 2000: Evaluation of Results Relevant to Environmental Considerations of Polymetallic Nodule Mining Based on the German ATE-SEPP Project. OTC Paper Number 12041, Proceedings May 2000.
- 55: Borowski, C. (2001) Physically disturbed deep-sea macrofauna in the Peru Basin, S.E. Pacific, revisited seven years after the experimental impact. *Deep-Sea Res. II*, **48**, 3809-3840
- 56: Bluhm, H. (2001) Re-establishment of an abyssal megabenthic community after experimental physical disturbance of the seafloor. *Deep-Sea Res. II*, **48**, 3841-3868
- 57: Ahnert, A. and G. Schriever (2001) Response of abyssal Copepoda Harpacticoida (Crustacea) and other meiobenthos to an artificial disturbance and its bearing on future mining for polymetallic nodules. *Deep-Sea Res. II*, **48**, 3779-3794
- 58: Vopel, K. and H. Thiel (2001) Comparing abyssal nematode assemblages of physically disturbed and adjacent sites of the eastern equatorial Pacific. *Deep-Sea Res. II*, **48**, 3795-3808

- 59: Thiel, H., G. Schriever, A. Ahnert, H. Bluhm, C. Borowski and K. Vopel (2001) The DISCOL large-scale environmental impact experiment – reflection and foresight. *Deep-Sea Res. II*, 48, 3869-3882
- 60: Thiel, H. (2001) Use and protection of the deep sea – an introduction. *Deep-Sea Res. II*, 48, 3427-3432
- 61: Thiel, H. and Forschungsverbund Tiefsee (2001) Evaluation of the environmental consequences of polymetallic nodule mining based on the results of the TUSCH-Forschungsverbund. *Deep-Sea Res. II*, 48, 3433-3452
- 62: Thiel, H., G. Schriever und E. J. Foell (2005): Polymetallic nodule mining, waste disposal and species extinction at the abyssal seafloor. – *Marine Georesources and Geotechnology* 23, 209-220.
- 63: Thiel, H., E.J. Foell and G. Schriever (2006): Conceptual Proposals for Environmental Investigations of Deep-seabed Mining. Presentation at Underwater Mining Institute at Kiel, Germany. International marine mineral society, 2006, Kiel.
- 64: Schriever, G. 2009: Environmental Research related to future Deep-Sea Mining – Are Concerns justified and what should be done? OTC paper 19935, Proceedings May 2009.

Dazu kommen ca. 15 Veröffentlichungen aus den Bereichen der Geologie und Ozeanographie, etc. der anderen an ATESEPP beteiligten Gruppen aus Hannover (Uni + BGR), Hamburg und Kiel., die im Deep Sea Research Band „Thiel und Forschungsverbund TUSCH“ (Zitat 64) erschienen sind.





