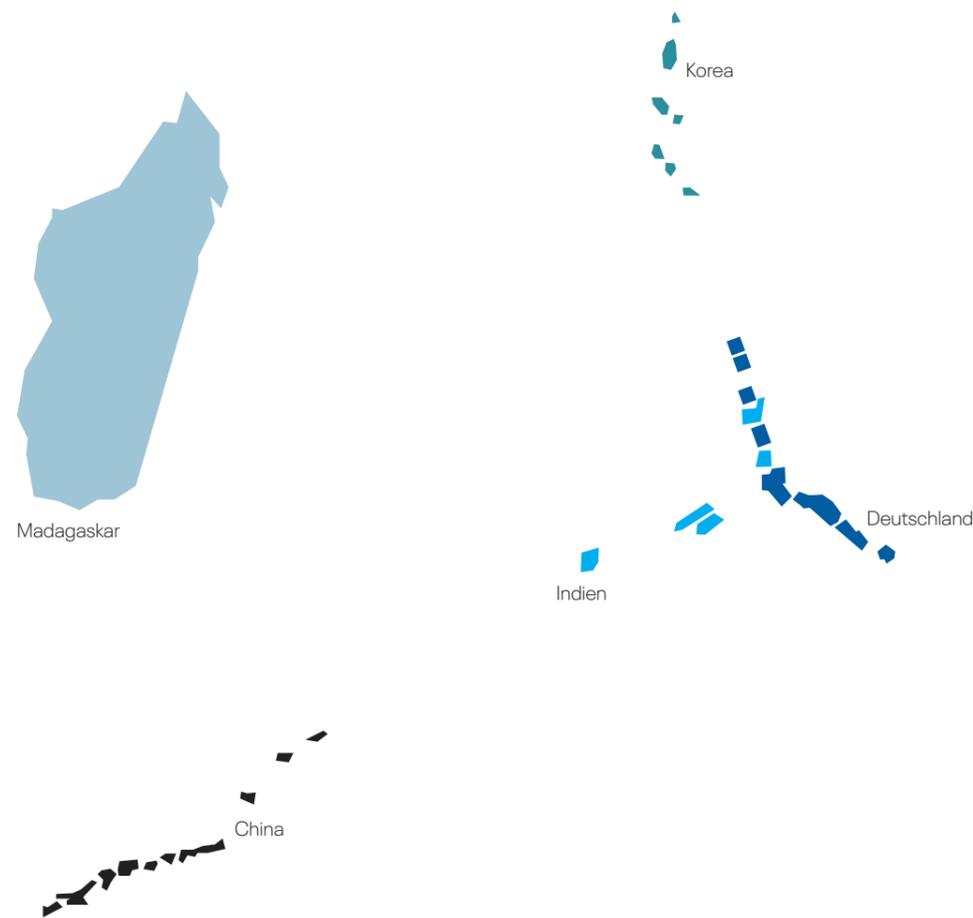


Die Claims werden abgesteckt: Hier liegen die Lizenzgebiete zur Exploration von Massivsulfiden im Indischen Ozean.



200 Meilen vor dem Festland beginnt die internationale Tiefsee. Sie gehört niemandem – oder allen. Um diese mehr als 60 Prozent der Weltmeere zu verwalten, wurde 1994 die Internationale Meeresbodenbehörde ISA gegründet. Sie vergibt die Lizenzen zur Exploration der Tiefseeschätze und sie entscheidet später über einen Abbau von Rohstoffen. Deutschland macht sich längst bereit für einen möglichen Tiefseebergbau. Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) hält zwei Lizenzen zur Erkundung des Meeresbodens: Im Pazifik sucht die BGR nach Manganknollen. Und im Indischen Ozean macht sie Sulfid-erze ausfindig, die sich in dicken Schichten am Grund ablagern. Zwangsläufig kommen Fragen auf: Darf man Rohstoffe in der Tiefsee abbauen? Darf man einzigartige Ökosysteme gefährden, um die Grundzutaten für unsere hoch technologisierte Gesellschaft aus dem Meer zu holen?

Im November 2019 ist das deutsche Forschungsschiff Sonne zum sechsten Mal für die BGR auf Erkundungsfahrt im Indischen Ozean. Klaas Gerdes und Ulrich Schwarz-Schampera sind nur per Satellitentelefon erreichbar – seit vier Wochen sind sie nun auf der Sonne unterwegs.

20 Millionen Tonnen unter dem Meer

Klaas Gerdes ist Meeresbiologe und erforscht einzigartige Lebenswelten. Ulrich Schwarz-Schampera ist Geologe und erkundet Rohstoffe von gigantischem Wert. Sie fahren auf demselben Schiff, in derselben Mission. Wie das? Ein Gespräch über die Schätze der Tiefsee, die Politik des Unterwasserbergbaus und die Eigenheiten der Meeresgrundlagenforschung.

Text Bernd Eberhart

- Weit östlicher ein Ort wo man behauptet daß Fremde Gold gewonnen hätten -

Herr Gerdes, Herr Schwarz-Schampera, Sie sind weit draußen im Indischen Ozean. Können Sie mich genauer verorten?

Ulrich Schwarz-Schampera: Ausgangspunkt für unsere Fahrten ist die Insel Mauritius. Wenn Sie von dort starten und dann drei Tage lang immer in Richtung Osten fahren, erreichen Sie den Nordzipfel des Lizenzgebietes der Bundesrepublik Deutschland. Von dort aus erstreckt es sich circa 1.000 Kilometer weit Richtung Süd-Südost.

Insgesamt umfasst das Lizenzgebiet 10.000 Quadratkilometer, eine Fläche so groß wie der Libanon. Für die Fahrt haben Sie zehn Wochen – wenig Zeit für viel Ozean.

USS: Zumal wir auf jeder Fahrt das gesamte Lizenzgebiet einmal durchfahren müssen. Wir arbeiten dabei vom Groben ins Feine: Das grobe Relief des Meeresbodens, den Verlauf der Mittelozeanischen Rücken etwa, kannten wir schon vor der Lizenznahme. Vom Schiff aus schauen wir dann nach auffälligen Signalen in der Wassersäule und vermessen den Meeresboden, teilweise mit Echoloten. Und wenn wir was Spannendes sehen, schicken wir unseren Tauchroboter runter.

Vor allem der Abbau von Manganknollen wird in deutschen Medien kontrovers diskutiert. Manganknollen sind Klumpen, die große Mengen an Kupfer, Nickel und Kobalt enthalten. Weniger bekannt sind die Polymetallsulfide, jene Lagerstätten, wie sie im Indischen Ozean vorkommen. Diese Erze enthalten vor allem Kupfer und Zink – Metalle, die in der Unterhaltungselektronik oder der Stahlveredelung eine elementare Rolle spielen, aber auch im Ausbau regenerativer Energien und der Elektromobilität.

15 Jahre gehen Sie auf Exploration, so lange läuft die deutsche Lizenz. Was ist Ihr oberstes Ziel – herauszufinden, wo ein wirtschaftlicher Abbau von Sulfid-erzen möglich wäre?

USS: Wir sind hier, um Exploration zu betreiben. Wir suchen Erze. Wenn wir die finden, wollen wir diese Gebiete genauer untersuchen. Aber im Vertrag mit der ISA ist geregelt, dass unsere Forschung 50 Prozent Umweltarbeiten umfassen muss. Pro Jahr geben wir rund sieben Millionen Euro aus, und wenn wir davon die Hälfte nehmen: So viel Geld gibt kein anderes deutsches Institut aus für Umweltuntersuchungen am Meeresboden. Auf jeder Fahrt machen wir also fifty-fifty: Erst suchen

andernorts aus dem Meeresboden auf. Zurück bleiben können oft mächtige Erzlagerstätten. Nicht selten messen sie mehrere Hundert Meter in Dicke und Durchmesser; ein mariner Bergbau könnte riesige Löcher in den Meeresboden reißen. Neben Zink, Kupfer und Blei enthalten sie auch seltenere Metalle wie Indium oder Gallium, begehrte Bestandteile der Hochtechnologie. Selbst Gold und Silber finden sich in diesen Polymetallsulfiden – auch im 21. Jahrhundert lassen die Edelmetalle Schatzsucherberzen böherschlagen.

Gibt es denn schon eine Tendenz: Sind die Ökosysteme rings um die geologisch interessanten Gebiete tatsächlich auch biologisch so wertvoll?

KG: Die aktiven Felder sind schon ganz besonders. In der restlichen Tiefsee sehen wir auch Gemeinschaften von Tieren, manchmal auch gehäuft an einem Ort, wenn wir mit dem Tauchroboter unterwegs sind. Aber wenn wir uns aktiven Feldern nähern, sehen wir plötzlich Hunderte von Tieren pro Quadratmeter. Vor allem kleine Garnelen: Die züchten einen richtigen Bakteriengarten in ihren Kiemenkammern und setzen sich ganz nah an die Fluidaustritte – von denen sich die Bakterien ernähren. Die Garnelen ernähren sich wiederum von den Bakterien. Die Fluide sind eigentlich sehr toxisch, geradezu lebensfeindlich. Darum können dort nur sehr spezielle Arten überleben, in hochkomplexen Symbiosen. In den aktiven Feldern wird also richtig Biomasse produziert, die auch in die umliegende Tiefsee eingetragen wird. Aber das sind sehr kleine Bereiche. Für die inaktiven Sulfidareale sieht es nach unseren bisherigen Ergebnissen so aus, als hätten wir da im Prinzip die normale Tiefseefauna, wenn auch in einer etwas anderen Häufigkeit und Zusammensetzung der Arten. Dazu gibt es bislang nur wenige Studien, meist im Zuge solcher Explorationsfahrten.

Echte Pionierarbeit?

KG: Das kann man schon sagen. In der Regel sind bei jeder Probennahme rund 80 Prozent der enthaltenen Tiere neue Arten. Nicht nur ganz kleine Tiere – gerade erst haben wir einen Fisch entdeckt, der eine ganz neue Gattung begründet. Wir kommen manchmal gar nicht hinterher mit dem Beschreiben.

Aktive Sulfidareale wären also tabu für einen Bergbau.

KG: Aus biologischer Sicht auf jeden Fall. Die endemischen Arten, die nur hier vorkommen, die Symbiosen von Garnelen oder Schnecken mit Bakterien – die sind sehr besonders. Was aber interessant ist: Die einzelnen Felder scheinen alle vernetzt zu sein. Überall die gleichen Arten und Symbiosen. Wir fragen uns: Wie funktioniert das? Wie kommen die Tiere von einem Feld zum nächsten, teils über 100 Kilometer hinweg?

wir Geologen nach Sulfidvorkommen – wo sind die überhaupt, wie sehen sie aus, wie groß sind sie. Und sobald wir die haben, kommen Klaas Gerdes und die Biologen ins Spiel. Die gucken dann, wenn ich das mal in Geologenworten ausdrücke: Was lebt denn da, was bewegt sich wie, wer frisst wen.

Das läuft also so, dass die Geologen sagen: Hier gibt es ein spannendes Erzvorkommen, da können die Biologen ja nebenher noch ihre Proben ins Wasser hängen?

Klaas Gerdes: Wir Biologen haben bei jedem Einsatz und bei fast jedem verwendeten Gerät Möglichkeiten, eigene Daten zu erheben. Ob beim Kartieren des Meeresbodens oder den Untersuchungen der Wassersäule, wir sind immer Teil der Experimente.

USS: Wir alle hier machen Grundlagenforschung, in den verschiedensten Disziplinen. Faszinierend ist, dass alle Hand in Hand arbeiten und sich fachlich austauschen. Klar könnte Herr Gerdes auch sagen: Ah, 100 Kilometer weiter nördlich sieht es so interessant aus, da möchte ich auch hin. Das geht, aber unsere Hauptaufgabe ist natürlich die Exploration. Es reicht aber gar nicht, die Meeresbiologie nur in den Sulfidarealen zu untersuchen. Denn wir müssen wissen: Ist das ungewöhnlich, was dort vorkommt? Ist das einzigartig? Darum untersuchen wir aktive und inaktive Sulfidareale. Aber auch Bereiche, von denen wir sicher sind, dass da überhaupt nichts existiert an potenziellen Erzvorkommen.

Seit 3,4 Milliarden Jahren lagern sich metallreiche Sulfidschichten an bestimmten Stellen des Meeresbodens ab: an den Mittelozeanischen und anderen Spreizungsrücken, vulkanisch aktiven Zonen, die sich durch das Aufreißen und Auseinanderdriften zweier Erdkrustenplatten bilden. Heiße, metallreiche Lösungen schießen entlang dieser Spreizungsrücken aus vulkanischen Spalten und fallen im Kontakt mit kaltem Tiefseewasser als Sulfidminerale aus. Die sogenannten Schwarzen Raucher gehören zu den beeindruckendsten Phänomenen dieser hydrothermalen Zonen – und eine einzigartige Fauna, die den widrigen Bedingungen der heißen, sauren Wasserströme trotzt. Über die Zeit versiegen die heißen Quellen; neue aktive Felder tun sich

»Wäre es nicht akzeptabler, am tiefen Meeresgrund Löcher zu graben, dort wo nie ein Mensch leben wird – anstatt auf dem Land, auf dem wir selbst leben?«

Die Erkundung der Meeresböden bedarf modernster Technik und großen Kapitals; und auch die Beantragung der Lizenzen an sich verschlingt Hunderttausende von US-Dollar. Wer investiert und exploriert, hat künftig gute Chancen auf einen Teil der Meeresbodenschätze. Kritiker befürchten, dass sich im Tiefseebergbau die festgefahrenen globalen Verteilungsmuster wiederholen – und weiter zementieren.

Ich nehme an, es tummeln sich die üblichen Industrieländer in den Explorationsgebieten. Haben weniger entwickelte Länder überhaupt eine Chance, im Tiefseebergbau mitzumischen?

USS: Da sind schon die Länder vertreten, die man dort vermuten würde. Kaum Player, die unter die Rubrik Entwicklungsland fallen. Allerdings sind ja in der Regel nicht die Länder Lizenznehmer, sondern Firmen – die aber einen sogenannten »Sponsor State« brauchen. Dieser Staat steht dann dafür ein, dass die Lizenzarbeiten vernünftig ablaufen und haftet auch für Unfälle, die dabei entstehen könnten. Da kommt es dann mitunter zu fragwürdigen Konstrukten: Das kanadische Unternehmen DeepGreen Resources zum Beispiel hat sich für eine Lizenz in einem Manganknollenfeld mit dem Inselstaat Nauru verbündelt. Wie soll Nauru die Mittel haben, für etwaige Schäden aufzukommen? Die USA übrigens sind gar nicht in der Meeresbodenbehörde vertreten. 168 Länder machen mit, die USA nicht. Die Amerikaner haben nie das internationale Seerecht ratifiziert. Sie sagen ganz offen: Wenn wir irgendwas wollen, dann holen wir es uns. Die Vereinten Nationen könnten ihnen dafür rein rechtlich vielleicht eine Verbalnote erteilen. Mehr aber auch nicht.

Bisher befinden sich alle Länder immer noch in der Explorationsphase für jeglichen Tiefseebergbau. Ihre Lizenz läuft im Jahr 2030 ab. Später kann die dann in eine Abbaulizenz münden. Welche Voraussetzungen gibt es dafür?

USS: Eigentlich ist noch weniger Zeit: Nach acht Jahren müssen wir die Hälfte des Explorationsgebietes wieder abgeben, zwei Jahre später nochmal 2.500 Quadratkilometer. Wir müssen das ganze Gebiet also so schnell so gut kennenlernen, dass wir sagen können: In diesen Teilen ist nichts, das kann weg. Es gibt dann allerdings keinen Automatismus, dass die Explorations- in eine Abbaulizenz mündet. Man muss den Abbau neu beantragen, das kostet wieder viel Geld. Man muss genau darlegen, wie man den Abbau bestreiten will. Und man muss

Ist die Aufgabe der Biologen letztlich also, grünes Licht zu geben? Hier können wir es wagen, Rohstoffe abzubauen, hier sind die Umweltfolgen vertretbar?

USS: Wer gibt grünes Licht? Nicht wir Wissenschaftler. Das sind politische Entscheidungen, getroffen von gewählten Volksvertretern. Aber die Politik wird auf Basis unserer Erkenntnisse entscheiden. Dafür müssen wir sie mit korrekten und ausführlichen Ergebnissen füttern. Das ist unsere Aufgabe. Später muss dann außerdem die Industrie entscheiden, ob sie überhaupt dort investieren will oder nicht.

Kauft man da eigentlich die Katze im Sack mit einer solchen Explorationslizenz?

USS: Ein bisschen ist das so. Aber wir wussten schon, dass es hier irgendwo Sulfide geben muss.

Und – war das Gebiet ein guter Fang?

USS: (*lacht*) Da mag man mir eine gewisse Befangenheit unterstellen. Aber ich glaube, es war genau richtig, hierher zu kommen. Mit Indien hatten wir zwar im Vorfeld etwas Streit: Das hatte 2013 auch einen Antrag auf eine Explorationslizenz bei der ISA eingereicht. Die überschneidet sich mit Teilen unseres geplanten Lizenzareals. Allerdings waren die Inder 14 Tage vor uns dran. Im Endeffekt mussten wir unser Gebiet neu zuschneiden. Und wie es der Zufall so will: Die neuen Flächen sind jetzt unser bestes Areal. Indien war übrigens bis heute noch kein einziges Mal auf Explorationsfahrt. Hart getroffen hat es die Chinesen mit ihren Gebieten: Eines liegt südlich von Madagaskar, so ungefähr 38 Grad Süd – bei den berühmten Roaring Forties. Die haben die ganze Zeit schlechtes Wetter und können überhaupt nicht arbeiten. Ein zweites Gebiet bereiten sie vor der Küste Somalias vor – auch nicht so angenehm, wegen der Piraterie. Teilweise fuhr ihr Forschungsschiff in Begleitung des Militärs.

schon erstes Gerät in der Praxis getestet haben, Bohrer, Transportmedien und dergleichen. Das genaue Regelwerk erarbeitet die ISA gerade erst, wahrscheinlich steht es im Jahr 2021.

Mit 37 anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern verschiedener Fachrichtungen betreiben Klaas Gerdes und Ulrich Schwarz-Schampera auf der Sonne Grundlagenforschung: die ergebnisoffene Erkundung des Meeresbodens – seien es dessen mineralische oder dessen lebendige Schätze. Ob sich Geologie und Biologie, ob sich unser Hunger nach Rohstoffen und die Interessen der Meeresbewohner noch immer unter einen Hut bringen lassen, falls es in Zukunft zu einem wirtschaftlichen Abbau der Polymetallsulfide kommt?

Auf Fotos von Ihren Explorationsfahrten ist zu sehen, wie Ihr Tauchroboter mal ein bisschen an einem Schwarzen Raucher wackelt oder ein paar Gesteinsproben aufsammelt. Das sieht fast niedlich aus. Mit echtem Bergbau hat das wohl nichts gemeinsam.

USS: Ein Abbau von Sulfiderzen müsste, um wirtschaftlich zu sein, pro Jahr mindestens eineinhalb bis zwei Millionen Tonnen Material an die Oberfläche transportieren. Und da die Investitionskosten sehr hoch sind, will man wenigstens zehn Jahre lang in einer Lagerstätte arbeiten. Wir suchen also nach Vorkommen in der Größenordnung von 20 Millionen Tonnen Sulfiderz. Wenn wir das vergleichen mit dem Rammelsberg im Harz, der bislang größten Massivsulfidlagerstätte in Deutschland: Da hat man insgesamt 30 Millionen Tonnen Erz gefördert – über einen Zeitraum von 1.000 Jahren.

Es ist wohl unbestritten, dass der Tiefseebergbau nicht ohne Umweltfolgen ablaufen wird. Da habe ich den Impuls zu sagen: Wir haben doch an Land schon genug versaut – warum lassen wir denn jetzt nicht wenigstens den Meeresboden in Ruhe?

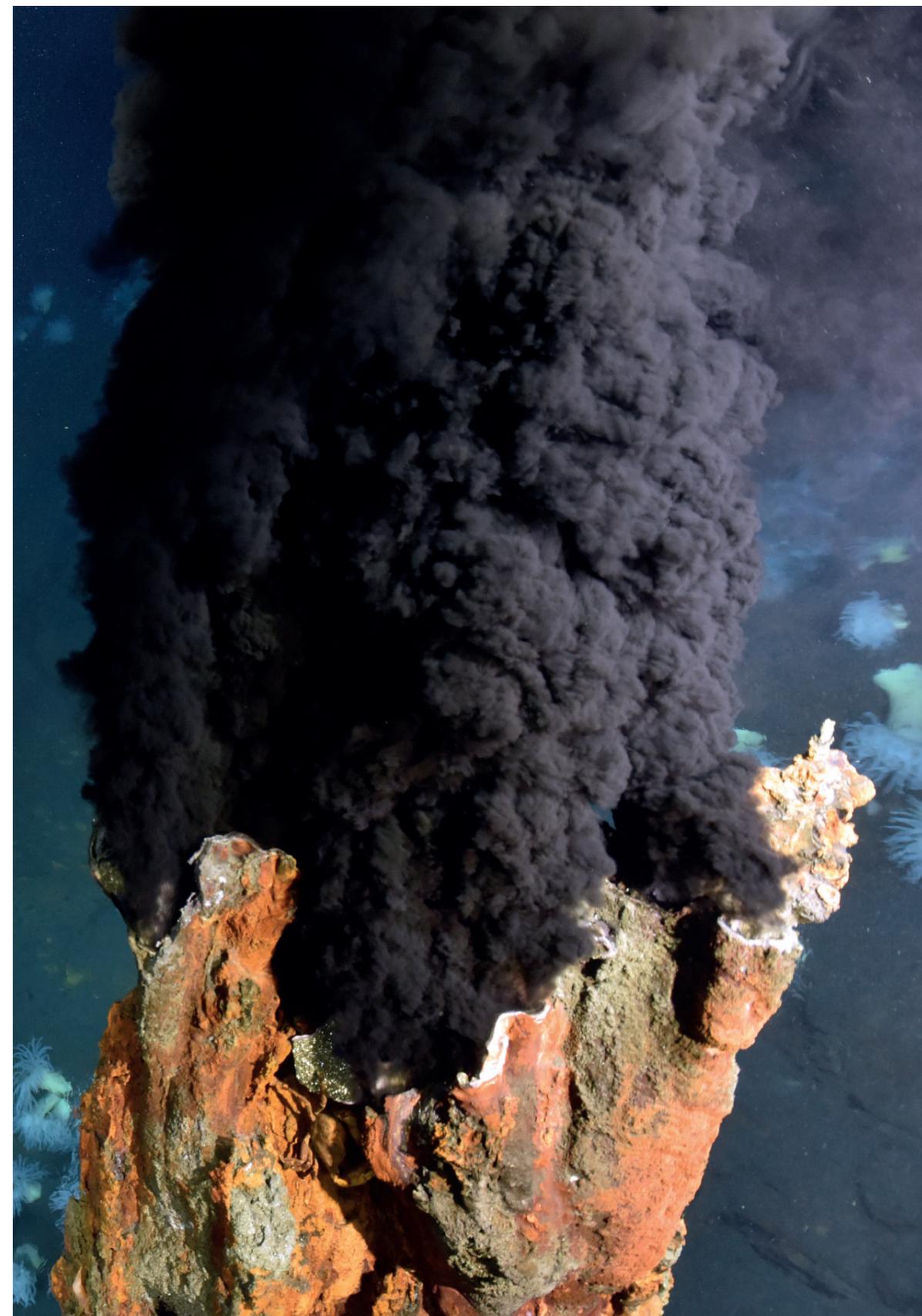
USS: Ja, das ist die große Diskussion. Dazu ein Beispiel: Nickel. Hochgradig nachgefragt als Stahlveredler oder für Batterien. Momentan kommen 75 Prozent der Nickelproduktion aus tropischen Böden. Hauptproduzent sind die Philippinen, wo Rodrigo Duterte völlig skrupellos als Staatspräsident herrscht. Und Sie wissen ja auch, was auf tropischen Böden wächst: tropischer Regenwald. Der wird plattgemacht. Da frage ich mich auch: Ist das tolerierbarer? Oder wäre es nicht für uns Menschen akzeptabler, am tiefen Meeresboden Löcher zu graben, dort, wo nie ein Mensch leben wird – anstatt auf dem Land, auf dem wir selbst leben, unserer unmittelbaren Lebensgrundlage also? Großes Fragezeichen. Was ich noch zu bedenken geben will: Bei den marinen Rohstoffen ist es das erste Mal in der Menschheitsgeschichte, dass man sich überhaupt Gedanken über die ökologischen Folgen macht, bevor man mit dem Bergbau beginnt.

»Die Ozeane zu bewahren und zu schützen ist Konsens an Bord«, lese ich auf der Homepage der BGR über die Explorationsfahrten. Sind die Forscherinnen und Forscher auf der Sonne da nicht in einem Zwiespalt? Wenn Sie erfolgreich sind, werden irgendwann Unternehmen kommen, um Meeresbodenschätze abzubauen.

USS: Sicher, diesen Zwiespalt wird es immer geben. Darum forschen wir hier so gründlich wie möglich, Geologen, Biologen, Geomikrobiologen, Geobiochemiker... Wir versuchen dazu beizutragen, Standards für später zu setzen. Wir alle in der Gesellschaft müssen uns fragen: Brauchen wir Rohstoffe? Wollen wir Rohstoffe? Nehmen wir dafür die Umweltrisiken in Kauf? Das müssen wir abwägen. ~

Die Interviewten:

Ulrich Schwarz-Schampera arbeitet für die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR). Er ist Experte für marine mineralische Rohstofflagerstätten und Expeditionsleiter auf der Sonne. Der Biologe Klaas Gerdes arbeitet für die Firma INES Integrated Environmental Solutions und ist »an Bord der Sonne zuständig für alles, was lebt«, wie er sagt.



Weltrekord: 417 Grad Celsius – nie wurden heißere Temperaturen gemessen am Meeresboden. Wissenschaftler der BGR entdeckten diesen Schwarzen Raucher mit dem Tauchroboter ROPOS. Heiße, extrem saure Fluide schießen aus vulkanischen Spalten. Gelöste Minerale fallen aus und bilden den langen Schlot. Schwarze Raucher deuten auf wertvolle Erzlagerstätten hin. Ringsum explodiert die Vielfalt des Lebens.