

GEOMAR NEWS

02 | 2019

Magazin des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel

Wie sicher ist CO₂- Speicherung unter dem Meeresboden?

Deutsch-britische Expedition unter-
sucht Monitoring-Verfahren für CCS

Würdigung einer Erfolgsgeschichte

Kapverdischer Staatspräsident
am GEOMAR

Die Tiefe bleibt eine Herausforderung

Das Projekt MiningImpact untersucht
Tiefseeökosysteme im Zentralpazifik

HELMHOLTZ

SPITZENFORSCHUNG FÜR
GROSSE HERAUSFORDERUNGEN

GEOMAR 



Directors' Corner

Liebe Leserinnen und Leser,

Nachdem das Jahr 2019 gerade in Bezug auf die finanzielle Ausstattung des GEOMAR in den kommenden Jahren mit vielen Fragezeichen begonnen hatte, schauen wir heute schon wieder mit etwas mehr Optimismus in die Zukunft. Die Verhandlungen zwischen Bund und Ländern zur Fortsetzung des Paktes für Forschung und Innovation im Rahmen der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz sind abgeschlossen: Im Ergebnis wird der Gesamtheit der außeruniversitären Forschungseinrichtungen bis 2030 ein jährlicher Aufwuchs von drei Prozent gewährt werden. Dies ist ein grundsätzlich positives Signal, wenngleich noch völlig ungeklärt, wie diese sogenannten Aufwuchsmittel sich über die Zentren verteilen werden und welche Anteile des Aufwuchses wirklich in die institutionelle Förderung gegeben werden. Eine wesentliche Säule wird dabei in jedem Fall die Finanzierung der Programme für die nächste Periode der Programmorientierten Förderung (POF IV) sein. Entsprechend wichtig ist eine erfolgreiche Begutachtung des POF IV-Programms, die im Dezember 2019 in Berlin stattfinden wird. Dann wird das gemeinsam mit unseren Partnern im Forschungsbereich Erde und Umwelt erarbeitete Programm „The Changing Earth – Sustaining our Future“ durch ein internationales Expertengremium begutachtet. Nur wenn wir hier, wie schon bei der Zentrumsbegutachtung in 2017, vollständig überzeugen können, stehen die Chancen gut, für das GEOMAR entsprechende Aufwüchse in den Jahren 2021-2027 zu erhalten. Hingegen bleiben uns mögliche Risiken durch die der Helmholtz-Gemeinschaft und auch uns auferlegte Haushaltssperre aufgrund nicht verausgabter Betriebsmittel erhalten. Bei diesem so wichtigen Thema stehen wir weiter in einem konstruktiven Dialog mit unseren Mittelgebern bei Bund und Land.

Quo vadis GEOMAR? Diese Frage stellen wir uns primär nicht aufgrund von Unsicherheiten bei der finanziellen Ausstattung, sondern ob einer größeren Zahl von Pensionierungen im Bereich des wissenschaftlichen Führungspersonals, die in den kommenden Jahren anstehen. Aus diesem Grund und auch, weil die aktuelle Forschungsagenda bereits einige Jahre alt ist, ist dies ein guter Zeitpunkt, um intensiv über die zukünftige inhaltliche Ausrichtung unserer Forschung nachzudenken. Wir wollen in einem Strategieprozess („GEOMAR 2030“) klären, welches die wichtigen Fragen und Themen sind, denen wir uns am GEOMAR in der kommenden Dekade stellen wollen. Gibt es neue, spannende Forschungsfelder, die sich gerade entwickeln und andere, die ihren Zenit überschritten haben und nicht mehr so viel Potential bieten? GEOMAR 2030 soll die Basis werden, um die besten Themen mit den besten Köpfen zu besetzen, damit wir weiterhin zu den leistungsfähigsten und innovativsten Meeresforschungseinrichtungen weltweit zählen.

Herzliche Grüße

Prof. Dr. Peter Herzig, Direktor

Frank Spiekermann, Verwaltungsdirektor



FORSCHUNG

- 04 Kurz berichtet
- 05 Meeres-UF0s erkunden die Lebensgemeinschaft unter Wasser
- 05 Rutschende Vulkanhänge
- 06-09 Die Tiefe bleibt eine Herausforderung: Das Projekt MiningImpact untersucht Tiefseeökosysteme im Zentralpazifik
- 10 Tiefseebergbau belastet Umwelt auf Jahrzehnte; kurz berichtet
- 19 Science Story: Mikroplastik an unseren Küsten – wie belastet sind eigentlich unsere Strände?

Impressum

**GEOMAR News ist das Magazin des GEOMAR
Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel**

Verantwortlich für den Inhalt:

Dr. Andreas Villwock, GEOMAR

Wischhofstr. 1-3, 24148 Kiel

Tel +49 431 600-2802 | avillwock@geomar.de

Text: Andreas Villwock, Jan Steffen, Jill-Alina Koenig

Layout: Christoph Kersten

Auflage: 2.500 Exemplare, klimaneutral gedruckt
auf umweltfreundlichem Recyclingpapier



Foto: Jan Dierking / GEOMAR

14



EXPEDITION

- 11 Winterexpedition TRANSARKTIKA 2019
- 12 Unterwegs in der Eisberg-Allee: Mit der JOIDES RESOLUTION auf Expedition im Südpolarmeer
- 13 Wie sicher ist CO₂-Speicherung unter dem Meeresboden? Deutsch-britische Expedition untersucht Monitoring-Verfahren für CCS
- 14 Wie rutschen Vulkaninseln ins Meer?
- 14 Ostsee-Datenschatz weiter vergrößert

Foto: Jan Steffen / GEOMAR

15



EVENTS

- 15 Kapverdischer Staatspräsident am GEOMAR
- 16 UNESCO-Lehrstuhl in Kiel: Arne Körtzinger und Jörn Schmidt setzen sich für die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses in Westafrika ein
- 16 Wiedersehen nach 25 Jahren: Erinnerung an einen Meilenstein der Tiefsee-Forschung
- 17 Kurz berichtet

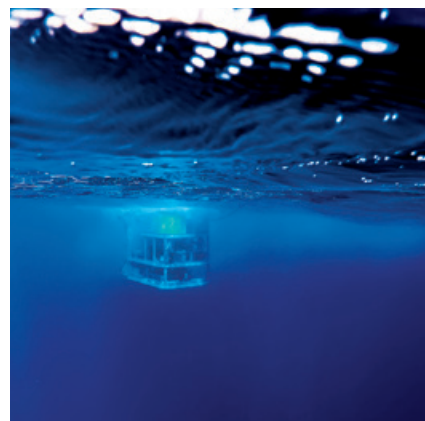
INTERN

- 18 Arbeiten am GEOMAR:
Spannende Perspektiven für viele Berufe

Editorial

Eine unserer elementaren Aufgaben als Kommunikationsabteilung ist es, über Dinge zu berichten, die im GEOMAR geschehen. Dazu gehören Nachrichten über aktuelle Forschungsergebnisse oder Expeditionen, aber auch über Auszeichnungen, Neuberufungen oder über wichtige Besucher am Zentrum. Das können Sie auch jederzeit auf unseren Internetseiten oder über unsere Social Media Kanäle wie Facebook, Twitter oder Instagram verfolgen. Die Medien filtern und wählen aus dem Nachrichtenstrom das aus, was sie interessiert oder initiieren selbst Themen. Und so kann es durchaus vorkommen, dass ein Thema, das uns als Haus sehr wichtig ist, gar nicht oder nur am Rande aufgenommen wird, aber dafür Meldungen auf der ersten Seite der Presse auftauchen, zu denen wir wenig oder gar keinen inhaltlichen Bezug haben. Manchmal ist das erfreulich, wie die „GE-O-MAR“ skandierenden Schüler bei der *Fridays for Future* Demo Ende Mai in Kiel, manchmal weniger, wie bei der gehackten Infosteile vor dem Aquarium. Frei nach dem Motto „Tu Gutes und sprich darüber“ versuchen wir täglich, Aktuelles und Spannendes aus der GEOMAR-Welt anzubieten – auch hier in der GEOMAR News. Wir hoffen, auch für Sie ist wieder etwas dabei.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen **Andreas Villwock**



Titel: ROV KIEL 6000 während Expedition S0268 unterwegs zu einem Manganknollengebiet in der Clarion-Clipperton Zone. Foto: Steffen Niemann

Foto: FNDAA/PMEL



Tropischer Pazifik Schlüsselregion für erfolgreiche Klimavorhersagen

Die Erwärmung der Erde durch den vom Menschen verstärkten Treibhauseffekt schreitet weiter voran. Doch Vorhersagen für die nächsten Jahrzehnte weisen noch eine relativ große Unsicherheit auf. Ein deutsch-australisches Forscherteam unter Leitung des GEOMAR hat die großen natürlichen Schwankungen im Bereich des tropischen Pazifiks als eine wichtige Ursache dafür identifiziert. Sie starteten ihre Simulationen unter Vorgabe steigender atmosphärischer CO₂-Konzentrationen mit unterschiedlichen Bedingungen, die die natürlichen Schwankungen im Bereich des tropischen Pazifiks gut widerspiegeln. Die Ergebnisse zeigen, dass ein erheblicher Teil der Streuung in den Klimaprognosen seinen Ursprung in dieser Region hat. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass mehr und bessere Daten aus dieser Region die Klimaprognosen deutlich verbessern können.

www.geomar.de/n6527

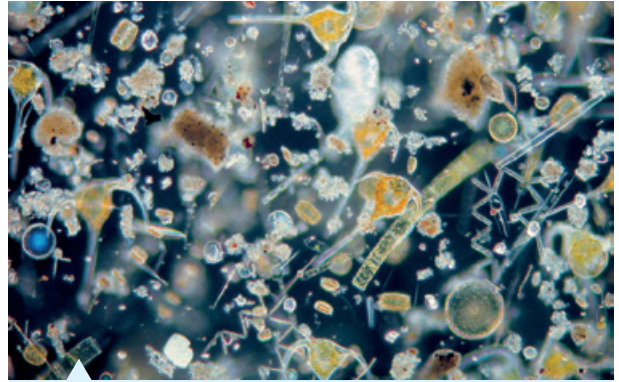


Foto: Annegret Stühr/GEOMAR

Plankton statt Sonne? Ein neuer Blick auf den Klimawandel in der Erdgeschichte

Schwankungen der Erdbahnparameter gelten als Auslöser für langzeitliche Klimaschwankungen wie zum Beispiel Eiszeiten. Dazu zählt die Variation des Neigungswinkels der Erdoberfläche mit einem Zyklus von etwa 40.000 Jahren. Kieler Meeresforscher unter der Leitung des GEOMAR haben mit Hilfe einer neuartigen Modellstudie gezeigt, dass auch biogeochemische Wechselwirkungen zwischen Ozean und Atmosphäre für Klimaschwankungen auf dieser Zeitskala verantwortlich sein könnten. Die Schwankungen werden nach Ansicht der Forscher durch ein Netz positiver und negativer Rückkopplungen ausgelöst, die auf dem sauerstoffabhängigen Umsatz von Stickstoff, Phosphor, Eisen und Schwefel im Ozean beruhen. Daten aus Sedimentproben des Kreideozeans zeigen periodische Schwankungen, die mit den Modellergebnissen übereinstimmen.

www.geomar.de/n6530

Quelle: GEOMAR



Neue Erkenntnisse aus Driftanalysen der MH370 Trümmer

Seit mehr als fünf Jahren wird eine Boeing 777 der Malaysia Airlines [MH370] vermisst. Ein europäisches Wissenschaftlerkonsortium unter der Leitung des GEOMAR nutzte Driftanalysen basierend auf angespülten Flugzeugwrackteilen, um ein mögliches Absturzgebiet einzugrenzen. Letztendlich blieb die Suche jedoch erfolglos. Im *Journal of Operational Oceanography* veröffentlichten die Forschenden jetzt eine Analyse der angewendeten Methoden und Ergebnisse. In ihrer Studie berücksichtigen sie Oberflächenwellen, präzisieren die Nutzung von Simulationstechniken und statistischer Verfahren und zeigen, ob die Verwendung von weiteren Trümmerteilen zu einer Verbesserung der Ergebnisse führt. Ziel war es, Strategien für zukünftige Anwendungen zu etablieren, um quasi in Echtzeit verlässliche Aussagen treffen zu können.

www.geomar.de/n6452

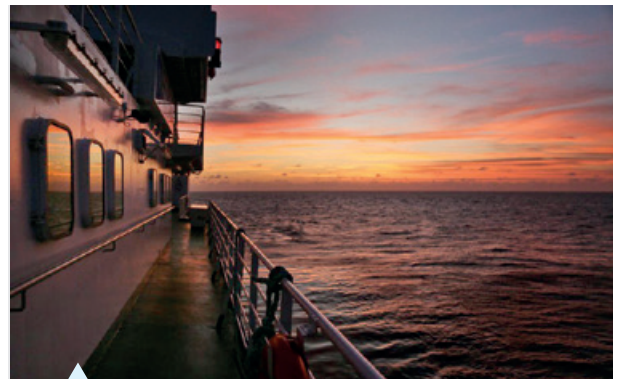


Foto: Kerstin Nachtigall/GEOMAR

Dem Prozess der Lachgasbildung im Ozean auf der Spur

Stickstoff ist für das Leben auf der Erde von grundlegender Bedeutung. Je nachdem in welchen Formen er auftritt, kann er Leben fördern oder beschränken. Forschenden des GEOMAR ist es jetzt erstmals gelungen, mit Hilfe der kurzlebigen Verbindung Hydroxylamin einen für den Stickstoffkreislauf grundlegenden Prozess im offenen Ozean nachzuweisen. Während mehrerer Expeditionen konnten Wasserproben auf Hydroxylamin untersucht werden. Ein Vergleich von Lachgas und Hydroxylamin-Werten im Ozeanwasser gibt schon an Bord einen Hinweis auf das Auftreten dieses Prozesses. Damit gibt es jetzt einen vergleichsweise einfachen und schnellen Weg nachzuweisen, wo im Ozean Nitrifizierung stattfindet – und letztendlich wo sich durch diesen Prozess Lachgas im Ozean bilden kann.

www.geomar.de/n6435



Joachim Gröger mit UFO-Prototyp.
Foto: Michael Welling / Thünen-Institut

Meeres-UFOs erkunden die Lebensgemeinschaft unter Wasser

Wenn in der Meeresforschung von UFOs die Rede ist, dann geht es in Zukunft nicht um unbekannte Flugobjekte, sondern um „Unterwasser-Fisch-Observatorien“, mit denen das Monitoring von Fischen und anderen Organismen in ihrem Lebensraum digitalisiert wird. Die autonomen Beobachtungsstationen sollen effizienter und präziser als bisher zum Beispiel die Entwicklung von Fischpopulationen überwachen.

Im Rahmen des Forschungsprojekts UFOTriNet wird ein Testnetzwerk entwickelt, das in Echtzeit den Zustand mariner Ökosysteme in der Kieler Bucht und ihre Veränderungen misst. Beteiligt sind Forschende vom

Thünen-Institut, GEOMAR, von der Fachhochschule Kiel, vom Fraunhofer-Institut Ilmenau und von der MacArtney Germany GmbH Kiel. Das Projekt wird durch das Innovationsförderprogramm des Bundes-

ministeriums für Ernährung und Landwirtschaft bis 2022 mit 2,7 Millionen Euro gefördert.

UFOTriNet soll aus zwei stationären und einer mobilen Einheit bestehen, die mit weiteren Plattformen vernetzt werden. Die stationären UFOs befinden sich an biologisch wichtigen Hotspots, zwischen denen sich das mobile UFO bewegt. Die gesammelten Daten werden am GEOMAR gespeichert und die vielschichtigen Datenmengen mithilfe künstlicher Intelligenz verschnitten. „Die durch dieses System generierten Daten können uns völlig neue Einblicke in die Dynamik der komplexen Unterwasserwelt ermöglichen“, sagt Projektleiter Prof. Joachim Gröger (Thünen-Institut / GEOMAR).

Die Ergebnisse werden online für jeden zugänglich sein. Mit einer Ausgründung der Muthesius-Kunsthochschule wird ein „Digitales Poster“ insbesondere für Museen und Ausstellungen entwickelt. Ein großer Monitor mit Touchscreen soll die wissenschaftliche Situation vor Ort und unterschiedliche Visualisierungen dazu zeigen.

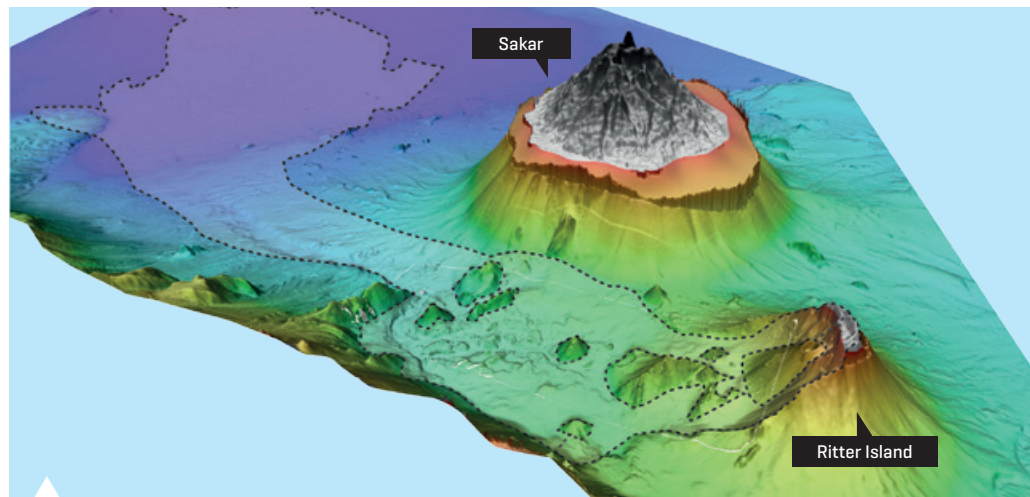
www.geomar.de/n6552

Rutschende Vulkanhänge

Die Flanken vieler Inselvulkane wie zum Beispiel des Ätna rutschen sehr langsam ins Meer. Es ist unbekannt, ob diese langsamen und sporadischen Rutschungen Vorboten eines einzelnen katastrophalen Kollapses sind oder das Risiko eines solchen sogar verringern.

Beide Arten von Hangrutschungen konnten im vergangenen Jahr an aktiven Vulkanen beobachtet werden. So bewegte sich die Flanke des Kilauea auf Hawaii während einer Eruption um mehrere Meter Richtung Meer ohne größere Schäden anzurichten, während der Kollaps des Vulkans Anak Krakatau in Indonesien einen Tsunami auslöste, der mehr als 400 Opfer forderte.

Am 13. März 1888 wurde auch die Ostküste von Neuguinea von einem Tsunami getroffen, der von einem katastrophalen Kollaps des 150 Kilometer weit entfernten Vulkans von Ritter Island verursacht worden war. „Das Besondere ist, dass dazu sogar Augenzeugenberichte vorliegen“, sagt Dr. Jens Karstens vom GEOMAR.



3D-Visualisierung von Ritter Island und des umgebenden Meeresbodens mit den Spuren der Hangrutschung von 1888. Grafik: Jens Karstens / GEOMAR

Zusammen mit Kolleginnen und Kollegen vom GEOMAR, dem Geoforschungszentrum Potsdam, aus Großbritannien und Malta hat er herausgefunden, dass der Vulkanhang von Ritter Island schon vor der Katastrophe des 13. März 1888 gerutscht ist – nur sehr viel langsamer.

Die Studie beruht auf der Expedition S0252 des deutschen Forschungsschiffs SONNE nach Ritter Island im Herbst 2016.

Die Spuren der Katastrophe wurden dabei unter Leitung von Prof. Dr. Christian Berndt (GEOMAR) genau vermessen. In der Fachzeitschrift *Earth and Planetary Science Letters* wurden die Ergebnisse ihrer Forschung veröffentlicht, die für Risikoabschätzungen an Vulkaninseln auf der ganzen Erde relevant sind.

www.geomar.de/n6523

Siehe auch Seite 14:
[Wie rutschen Vulkaninseln ins Meer?](#)

Die Tiefe bleibt eine Herausforderung

Das europäische Forschungsprojekt MiningImpact untersucht mit dem Forschungsschiff SONNE die möglichen ökologischen Folgen von zukünftigem Manganknollen-Abbau im Zentralpazifik – und erlebt dabei selbst, wie schwierig Arbeiten in der Tiefsee sein können.



Fast zwei Stunden sind vergangen, seit die leuchtend gelben Auftriebskörper des Tauchroboters ROV KIEL 6000 das letzte Mal an der Wasseroberfläche zu sehen waren. Mit seinen Propellern drückt sich das Gerät immer weiter Richtung Meeresboden. Der ist hier, etwa 2.800 Kilometer westlich von Mexiko, mehr als 4.000 Meter tief. Ein spezielles Stahlummanteltes Glasfaserhybridkabel dient der Strom- und Signalübertragung und verbindet den mit Kameras, Lampen, Greifarmen und Sensoren bestückten Roboter mit einem Steuercontainer auf dem deutschen Forschungsschiff SONNE. In ihm sitzen zwei Mitglieder des GEOMAR-ROV-Teams und blicken konzentriert auf eine Reihe von Monitoren. Sie zeigen Daten, wie die Tiefe des Geräts, Bewegungsrichtungen und weitere wichtige Missionsparameter sowie Bilder von den Kameras des ROV.



Plötzlich ändert sich das bis dahin gleichförmige Bild auf den Monitoren. Im Licht der Lampen des ROV wird der Boden des Pazifiks sichtbar. Auf dem braunen Grund sind im begrenzten Lichtkegel zahlreiche dunkle Punkte zu erkennen. „Manganknollen“, erklärt Dr. Matthias Haeckel, der den Piloten über die Schulter schaut.



Karte der Explorationsgebiete in der Clarion-Clipperton-Zone (grün) mit den von der ISA festgelegten neun Schutzgebiete (grün umrandete Quadrate) sowie den Grenzen der Ausschließlichen Wirtschaftszonen (weiße Linien). Karte: Sven Petersen / GEOMAR

Dr. Haeckel ist der wissenschaftliche Fahrt-leiter der Expedition mit der offiziellen Bezeichnung SO268/2. Mit fast acht Wochen ist sie die bisher längste Fahrt, die die SONNE an einem Stück unternommen hat. Zusammen mit der vorangegangenen Expedition SO268/1 ist sie Teil der Arbeiten des europäischen Forschungsprojekts MiningImpact. Ziel der 64 Forscherinnen und Forscher, die insgesamt an beiden Fahrtabschnitten teilnehmen, ist es, die ökologischen Folgen von zukünftigem Tiefseebergbau auf die Manganknollenhabitate abzuschätzen. Dazu sind sie mit der SONNE in die Clarion-Clipperton-Zone (CCZ) zwischen Mexiko und Hawaii gefahren. In dieser Region liegen große Mengen der faustgroßen Metallerzbrocken auf dem Tiefseeboden. Sie werden international als mögliche Rohstoffquelle diskutiert. Da die CCZ weit ab von allen Küsten liegt, verwaltet hier die Internationale Meeresbodenbehörde (International Seabed Authority, ISA) die Meeresbodenschätze.

Deutschland und Belgien verfügen in der CCZ ebenso wie 13 weitere Staaten oder Konsortien über sogenannte Explorationslizenzen. Diese berechtigen zur Erkundung festgelegter Gebiete, verpflichten aber auch zu ökologischen Studien. 2021 laufen eine ganze Reihe von Lizenzen aus – auch die deutsche. „Theoretisch könnten die Lizenznehmer dann eine Abbaukonzession beantragen“, erklärt Dr. Haeckel. Um für diesen Fall gerüstet zu sein, erarbeitet die ISA aktuell einen sogenannten Mining Code. Dahinter verbirgt sich ein präzises Regelwerk für potenzielle Abbauaktivitäten. Vor diesem Hintergrund finanzieren 11 europäische Länder im Rahmen der „Joint Programming Initiative of Healthy and Productive Seas and Oceans“ (JPI Oceans) seit 2015 das MiningImpact-Projekt. Geldgeber in Deutschland ist das Bundesforschungsministerium.

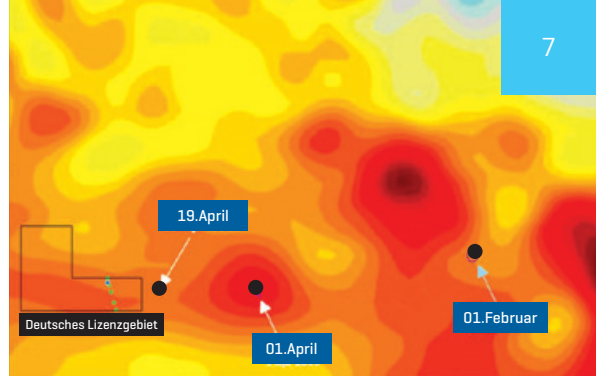
Die Idee, die staatliche Rohstoffagenturen und internationale Bergbaufirmen im Prinzip schon seit den 1970er Jahren verfolgen, ist

die, mit großen, ferngesteuerten Sammelmaschinen über den Meeresboden zu fahren und die Knollen, wie Kartoffeln vom Acker, aufzulesen. Doch so simpel dies klingt, so komplex ist die technische Umsetzung. „Wir reden von Wassertiefen größer als 4.000 Metern. Das ist immer eine Herausforderung“, betont Dr. Haeckel. Erste Tests in den 70er Jahren scheiterten relativ schnell. Auch heute, 40 Jahre Technologieentwicklung später, sind Arbeiten in der Tiefsee keine Routine. Das mussten auch die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Expedition SO268 erfahren.

Ursprünglich war geplant, dass der erste Fahrtabschnitt SO268/1 unter Leitung von Dr. Peter Linke (GEOMAR) von Mitte Februar bis Ende März den Ist-Zustand des Meeresbodens in bestimmten Bereichen des deutschen und belgischen Lizenzgebietes dokumentiert. Im April wollte die belgische Firma DEME-GSR dann erstmals eine neu entwickelte Sammelmaschine, einen sogenannten Kollektor, in den Lizenzgebieten testen. Dieser Probelauf und seine Folgen sollten während des zweiten Fahrtabschnitts SO268/2 Ende März bis Ende Mai dokumentiert werden.

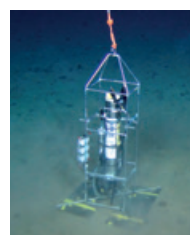
„Wir waren in der Lage, die wesentlichen Fragestellungen zu bearbeiten, wenn auch auf kleinerer Skala und nicht mit dem realistischen Eingriff, den der erste Test eines industriellen Kollektorprototypen hinterlassen hätte“ Matthias Haeckel

Doch DEME-GSR hat den Test wegen technischer Probleme kurzfristig verschieben müssen. „Daraufhin mussten wir auf unser Alternativprogramm zurückgreifen, das wir im Vorfeld ebenfalls grob entworfen hatten. So waren wir in der Lage, die wesentlichen Projektfragestellungen ebenfalls zu bearbeiten, wenn auch auf kleinerer Skala und natürlich nicht mit dem realistischen



Karte der Wasserwirbel (Stand 1. April). Die Punkte zeigen den Mittelpunkt eines Eddy, der auf das östliche deutsche Lizenzgebiet zusteuert. Abbildung: Timm Schoening / GEOMAR

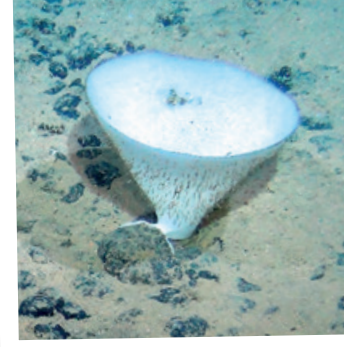
Eingriff, den der erste Test eines industriellen Kollektorprototypen hinterlassen hätte“, sagt Dr. Haeckel, der auch das gesamte Projekt MiningImpact koordiniert.



Hochauflösende Sensoren zur Messung der Trübung (links) und Strömungsgeschwindigkeit (rechts). Um die räumliche Ausbreitung der suspendierten Sedimentwolke zu erfassen, wurden mit dem ROV am Meeresboden Plattformen mit Messgeräten positioniert. Foto: ROV-Team / GEOMAR

Eine der wichtigsten Fragen, die mit dem Abbau von Manganknollen im industriellen Maßstab verbunden ist: Wie groß sind die Sedimentwolken, die Kollektoren am Meeresboden aufwirbeln und wie weit verbreiten sie sich in der Tiefsee? Um das zu beantworten, hatte das internationale Team auf der SONNE 60 verschiedene Sensoren dabei, um Trübung und Sedimentkonzentration im Wasser zu messen. Da der Kollektor-Test als Ursache der Sedimentwolke ausfiel, improvisierte die Expedition. Die SONNE zog in einem eng begrenzten Bereich im deutschen Lizenzgebiet einen Kettensack über den Meeresboden. „Der Effekt ist zwar viel kleiner als bei einem großen Raupenfahrzeug, aber er reicht, um die Dynamik einer solchen Wolke zu untersuchen“, erklärt Dr. Haeckel.

Gleichzeitig hatten die Forschenden Glück. Denn während der Expedition zog ein 200 Kilometer großer Wasserwirbel durch die östliche Clarion-Clipperton-Zone. Er hatte sich Monate vorher vor der mittelamerikanischen Küste gebildet. „Solche Wirbel, auch Eddies genannt, wirken sich bis in mehrere tausend Meter Tiefe aus und können so die Sedimentoberfläche beeinflussen. Wir konnten ihren Effekt also gleich mit beobachten“, sagt Dr. Haeckel.



Tiefsee-Hightech trifft Manganknollenhabitat

Das Sedimentwolken-Experiment war allerdings nur ein kleiner Teil des umfangreichen und alle Fächer der Meeresforschung umfassenden Arbeitsprogramms. Die Forscherinnen und Forscher haben während der insgesamt dreieinhalbmonatigen Expedition die Verteilung von Organismen auf, an, zwischen und unter den Manganknollen dokumentiert und dabei alle Größenklassen von Seegurken bis hin zu winzigen Mikroorganismen berücksichtigt. Zudem haben sie die benthischen Stoffumsätze bestimmt, die die Nährstoffgrundlage für das Ökosystem der Tiefsee bilden. Schon allein die Artenvielfalt auf dem Tiefseeboden beeindruckte auch erfahrene Tiefseeforscher. „Wir schätzen, dass zwei Drittel der gefundenen Arten neu für die Wissenschaft

sind“, sagt Dr. Peter Linke. Bei den Untersuchungen kamen neben dem ROV KIEL 6000 ein geschlepptes Kamerasystem namens OFOS (Ocean Floor Observation System), vier verschiedene benthische Landersysteme (MoLab, zwei Elevatoren, BoBo), sowie das autonome Unterwasserfahrzeug ABYSS zum Einsatz. Außerdem nutzte das Team auf dem Meeresboden oder in der Wassersäule etliche physikalische, chemische, geologische oder biogeochemische Probenahmegeräte und Sensoren. „Was die wissenschaftliche Tiefseetechnik und -sensorik angeht, war auf dieser Fahrt wirklich alles vertreten, was die Europäischen Institute derzeit an Tiefseetechnik aufbieten können“, sagt Dr. Haeckel.

Aber auch dabei zeigte sich, dass die Tiefsee kein einfaches Arbeitsgebiet ist. Immer wieder

machten technische Probleme den erfahrenen Forschenden zu schaffen. So versagten zum Beispiel mehrfach sogenannte Releaser. Sie sollen auf ein akustisches Signal vom Schiff hin die Verbindung zwischen Ankergewichten und wissenschaftlichen Geräten trennen, damit die Geräte geborgen werden können. „Eigentlich ist das eine bewährte Technik, aber wie bei jeder Technik kann auch hier mal eine Störung auftreten. Nur dass wir in der Tiefsee nicht daneben stehen und schnell eingreifen können“, sagt Peter Linke, der am GEOMAR das Technik- und Logistikzentrum leitet. „Zum Glück hatten wir das ROV dabei, das wie verlängerte Arme in der Tiefsee fungieren kann.

So konnten wir alle Geräte am Ende doch bergen und so die wertvollen Daten erhalten.“

Das ROV KIEL 6000 war eines der wichtigsten Arbeitsgeräte der Expedition. Alle Fotos unten: Julia Otte, AWI

Einer der beiden Fahrstuhl-Lander wird geborgen. Mit ihm können mehrere Sensoren und In Situ Experimente gleichzeitig zum Einsatzort des ROV am Meeresboden gebracht und nach Ende der Messung wieder auf das Schiff transportiert werden.

Der Bottom-Boundary-Lander (BOBO) des NIOZ ist mit optischen und akustischen Sensoren ausgestattet, um Wassertrübung zu messen. Er gehörte zum Sensornetz, mit dem die Ausbreitung der aufgewirbelten Sedimentwolke vermessen wurde.





Eine spezielle Tiefseekamera beobachtet den Manganknollen-Lebensraum [v.l.n.r.]: Eine Tiefseekrabbe, ein Seestern und ein Schwamm auf Manganknollen. Foto: ROV-Team/GEOMAR

Als die SONNE am 27. Mai in den Hafen von Vancouver einlief, ging für alle Beteiligten eine anstrengende, aber letztendlich erfolgreiche Fahrt zu Ende. „Die Erkenntnisse, die wir während der zwei Fahrabschnitte gewonnen haben und die wir bei den folgenden Analysen noch gewinnen werden, stellen wir der Internationalen Meeresbodenbehörde zur Verfügung. Sie werden dann hoffentlich bei den Regeln des entstehenden Mining Codes berücksichtigt“, sagt Dr. Matthias Haeckel.

Das Forschungsprojekt MiningImpact 2:
<https://miningimpact.geomar.de/de/miningimpact-2>
 Expeditions-Blog: www.oceanblogs.org/eadsm

Folgende Institutionen waren an der Expedition S0268 beteiligt:

GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel [Leitung] | Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven | Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover | CIMA - Universidade do Algarve Campus de Gambelas [Portugal] | CIIMAR - Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research [Portugal] | IFREMER - Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer [Frankreich] | IMAR - Institute of Marine Research [Portugal] | Jacobs Universität, Bremen | Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie, Bremen | NIOZ - Royal Netherlands Institute for Sea Research [Niederlande] | NIVA - Norwegian Institute for Water Research [Norwegen] | RBINS - Royal Belgian Institute of Natural Sciences [Belgien] | Senckenberg Gesellschaft - Deutsches Zentrum für Marine Biodiversitätsforschung Wilhelmshaven | Universidade de Aveiro [Portugal] | Universität Gent [Belgien] | Polytechnic University of Marche [Italien] | Uni Research Bergen [Norwegen] | Universität Utrecht [Niederlande]

TIEFSEEERGBAU FAKTENCHECK

Wer entscheidet, ob Tiefseebergbau stattfinden darf?

Grundlage ist das internationale Seerechtsübereinkommen [United Nations Convention on the Law of the Sea, UNCLOS]. Danach entscheiden Küstenstaaten in ihren Hoheitsgewässern und in ihren Ausschließlichen Wirtschaftszonen [meistens bis 200 Seemeilen vor der Küste] über entsprechende Aktivitäten. Jenseits davon ist die Internationale Meeresbodenbehörde ISA zuständig.

Werden aktuell schon Erze in der Tiefsee abgebaut?

Nein. Es gibt für den international verwalteten Meeresboden bisher nur Explorationslizenzen, die zur Erkundung und Forschung berechtigen, nicht zum Abbau. Papua-Neuguinea hat allerdings eine Abbaulizenz für ein Metallvorkommen in seiner Ausschließlichen Wirtschaftszone [200-Meilen-Zone] erteilt. Wegen technischer, finanzieller und rechtlicher Schwierigkeiten verschiebt sich der Start dieses Unternehmens aber seit Jahren (Stand: Juni 2019).

Warum wird überhaupt über Tiefseebergbau diskutiert?

Die Weltbevölkerung wächst und damit der Bedarf an Computern, Mobiltelefonen oder Stromleitungen. Dafür werden Metalle, wie Kupfer, Kobalt, Nickel, Zink, aber auch Lithium und Seltene Erden, benötigt. Bisher wurden sie nur aus einem Drittel der Erdoberfläche, den Kontinenten, gewonnen. Deshalb ist seit den 1970er Jahren im Gespräch, Erze in Zukunft auch aus dem Meer zu gewinnen.

Wie sehen Erzvorkommen in der Tiefsee aus?

Es gibt drei Arten von Erz-Lagerstätten am Meeresboden:

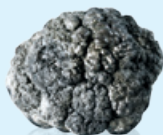
1) Manganknollen, die vor allem auf den großen Tiefseeebenen liegen. Über Jahrmillionen lagern sich Mineralien um einen Nukleus an und bilden so Blumenkohl- oder Diskus- bis Ball-förmige Metallansammlungen.

2) Massivsulfide. An heißen Quellen [Hydrothermalsysteme] waschen stark erhitzte Flüssigkeiten auf ihrem Weg durch das Erdinnere Minerale aus dem Gestein. Treten die Flüssigkeiten aus dem Meeresboden aus, lagern sich die Minerale ab.

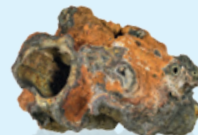
3) Kobaltreiche Mangankrusten, die sich über Jahrmillionen an den Hängen von Unterwasservulkanen ansammeln.

Ist ein umweltschonender Abbau von Manganknollen in der Tiefsee möglich?

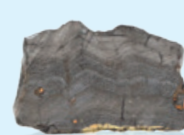
Bergbau bedeutet immer Zerstörung – an Land und im Meer. Manganknollen sind beispielsweise Lebensraum für viele, teilweise noch unbekannte Arten. Ein zerstörter Tiefseeboden bleibt für viele Jahrzehnte, wahrscheinlich mehrere Jahrhunderte bis Jahrtausende beeinträchtigt. Das zeigen unter anderem Ergebnisse von MiningImpact Phase I [mehr dazu auf Seite 10]. Sollte der Abbau von Manganknollen in naher Zukunft beginnen, wäre die Herausforderung, Schutzzone so einzurichten, dass die Biodiversität und die Ökosystemfunktionen in der Tiefsee erhalten bleiben.



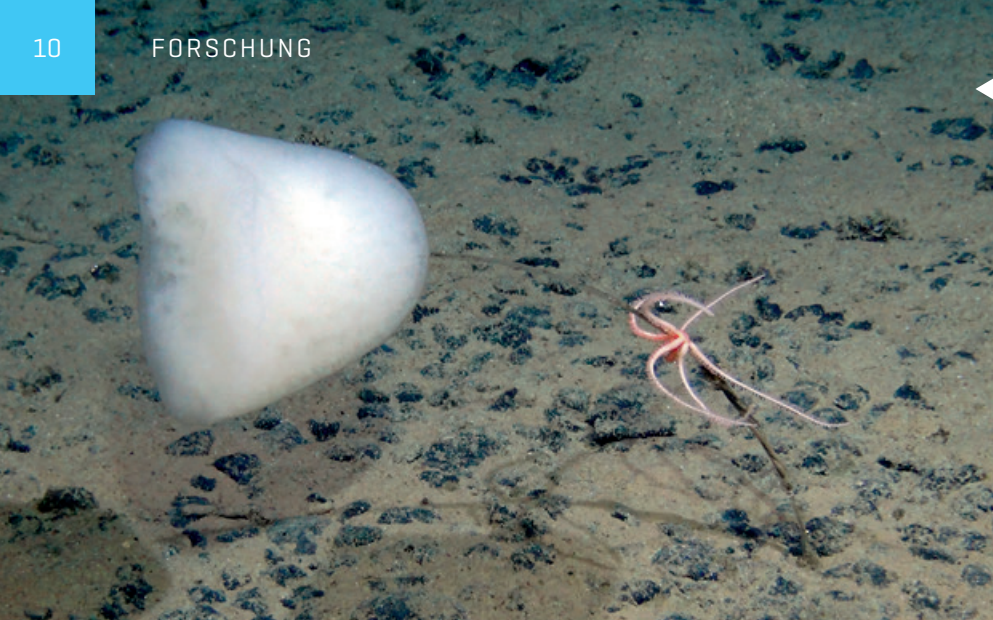
MANGANKNOLLEN



MASSIVSULFIDE



KOBLTKRUSTEN



In den untersuchten Gebieten bilden gestielte Schwämme eine wichtige Habitatstruktur. Sowohl lebende als auch abgestorbene Stiele dienen als Lebensraum für andere Tiefseebewohner. Foto: ROV-Team / GEOMAR

Matthias Haeckel vom GEOMAR. So habe das Projekt schon gezeigt, dass die Manganknollen essentiell sind, um die Biodiversität in der Tiefsee zu erhalten. Entsprechende Schutzzonen müssten in den Lizenzgebieten eingerichtet werden. Die Ergebnisse wurden bereits der Internationalen Meeresbodenbehörde überermittelt, die aktuell an einem Regelwerk für den Abbau von Manganknollen arbeitet. „Wir hoffen, dass möglichst viele der von uns gewonnenen Erkenntnisse berücksichtigt werden“, betont Dr. Haeckel.

www.geomar.de/n6542

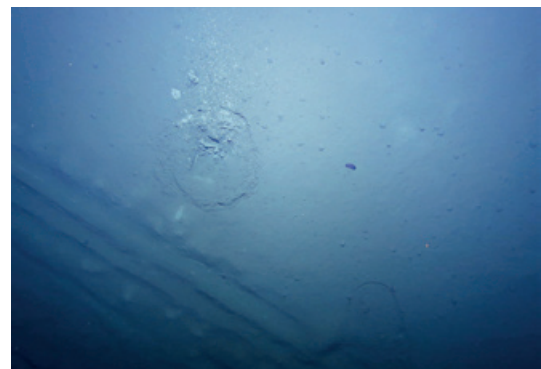
Ergebnisse aus der MiningImpact Phase I werden derzeit in einem Sonderband der Fachzeitschrift *Biogeosciences* zusammengefasst: www.biogeosciences.net/special_issue942.html

Tiefseebergbau belastet Umwelt viele Jahrzehnte

Pünktlich zum Ende der Expedition S0268 Ende Mai [s. Seite 6-9] erschien in der internationalen Fachzeitschrift *Scientific Reports* eine Studie von Forscherinnen und Forschern des National Oceanography Centre Southampton sowie des GEOMAR. Darin weisen sie nach, dass der Einsatz großer Manganknollen-Sammelmaschinen in der Tiefsee den Meeresboden für mehrere Jahrzehnte beeinträchtigt – mindestens.

Die Studie ist ein Ergebnis der ersten Projektphase von Mining Impact und beruht auf einer Expedition mit dem Forschungsschiff SONNE im DISCOL- [Disturbance and reCOLonization experiment] Gebiet im Jahr 2015. Schon 1989 hatten deutsche Forscher dort eine begrenzte Fläche Meeresboden mit einer Egge umgepflügt, um einen Abbau zu simulieren. Ziel war, über einen langen Zeitraum zu beobachten, ob und wie sich der Meeresboden regenerieren kann. Während

der Expeditionen 2015 haben die Forscher diese und andere Spuren neu vermessen, fotografiert und untersucht. „Die jetzt veröffentlichte Studie reiht sich ein in eine ganze Anzahl von Arbeiten, die schon in Fachjournalen publiziert wurden und auf den 2015er-Expeditionen beruhen. Sie zeigen, dass die Auswirkungen von potenziellem Tiefseebergbau auf das Ökosystem Meeresboden nicht zu vernachlässigen sind“, sagt der MiningImpact-Koordinator Dr.

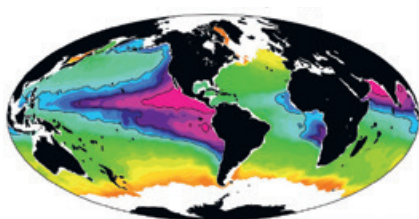


Eines von mehreren 100.000 Fotos des Meeresbodens im DISCOL-Gebiet, die das AUV ABYSS 2015 aufgenommen hat. Unten links ist deutlich eine der Pflugschuren von 1989 zu erkennen, in der Mitte Spuren einer Beprobung durch einen Kastengreifer auf der 2015er Expedition. Foto: AUV-Team/GEOMAR

Foto: Mahasweta Saha / PML



Cleverer Seetang Das Mikrobiom eines Organismus setzt sich aus verschiedenen Mikroben zusammen. In vielen Fällen ist bereits nachgewiesen, dass es ihn vor Krankheiten schützen kann. Auch die Rotalge *Agarophyton vermiculophyllum* beeinflusst mit chemischen Botenstoffen die Ansiedelung bestimmter Mikroben auf ihrer Oberfläche und fördert so ihre eigene Gesundheit. Die Biologin Dr. Mahasweta Saha vom Plymouth Marine Laboratory, UK, und der Biologe Dr. Florian Weinberger vom GEOMAR belegten dies anhand einer Studie, die im *Journal of Ecology* veröffentlicht wurde. Sie stellt den ersten empirischen Nachweis dar, dass eine Großalge, auch bekannt als Seetang, diese Fähigkeit besitzt. Die Erkenntnisse zur Krankheitsabwehr von Großalgen helfen dabei, diese sowohl in ihren natürlichen Ökosystemen als auch in Aquakulturen besser zu schützen. www.geomar.de/n6513



Grafik: J. Karstensen, SFB 754 / GEOMAR

Eine eigene Sprache für Modelle Die Meeresforschung nutzt zur Simulation und Vorhersage von Ozeanströmungen oder Klimasystemen computergestützte Modelle. Ab Herbst 2019 werden Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen des GEOMAR und der Uni Kiel [CAU] gemeinsam an dem Projekt „OceanDSL – Domain-Specific Languages for Ocean Modeling and Simulation“ arbeiten. Mit speziell für sie geschaffene Programmiersprachen können Meeresforschende ihre Modelle effizienter gestalten und optimieren. Das Projekt erhält drei Jahre lang eine Förderung über 580.000 Euro von der Deutschen Forschungsgesellschaft. Die Koordination übernimmt Prof. Dr. Wilhelm Hasselbring, Leiter der Software-Engineering Group der CAU. Partner am GEOMAR sind die Forschungseinheiten Ozeandynamik, Maritime Meteorologie und Marine Biogeochemie. www.geomar.de/n6520

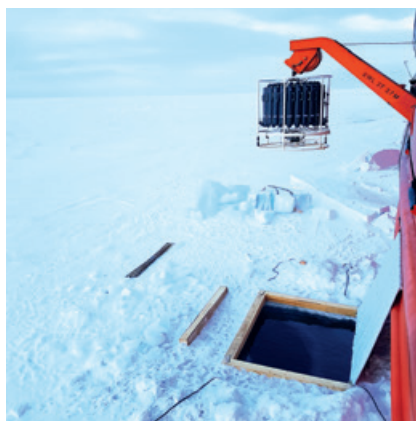
Die AKADEMIK TRYOSHNIKOV Ende April im Nordpolarmeer. Die Eisscholle, an der der russische Forschungseisbrecher verankert war, bricht bereits auseinander. Im Vordergrund verschiedene Forschungscamps. Foto: Andrej Paramzin / AARI

Winterexpedition TRANSARKTIKA 2019

Noch vor einigen Jahren waren Winterexpeditionen in das Nordpolarmeer selbst mit Forschungseisbrechern ohne Begleitung eines Atomeisbrechers unmöglich. Meterdicke Schollen von mehrjährigem Eis sind jedoch in den letzten Jahren eine Seltenheit geworden. Seit 1937 führt das russische Institut für Arktis- und Antarktisforschung (AARI) jährliche Eisdrift-Experimente durch, bei denen Forschungsstationen auf großen Eisschollen errichtet wurden, die dann mit der transpolaren Drift in Richtung Europäisches Nordmeer trieben.

Durch den Rückgang des Meereises, der sich in den letzten Jahren deutlich beschleunigt hat, sind diese wichtigen Feldstudien nicht mehr möglich. 2013 musste der Betrieb der Driftstationen eingestellt werden, weil keine Eisschollen, die dafür solide genug gewesen wären, gefunden werden konnten. Damit diese wichtigen Messungen wieder aufgenommen werden können, baut Russland derzeit eine eisresistente Forschungsplattform mit fünfzehn Laboren und Platz für 34 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an Bord, die 2021 in Dienst gestellt werden soll.

Um bereits jetzt wieder Messungen im Winter durchzuführen und um wichtige Erkenntnisse über die Anforderungen an eine solche schwimmende Forschungsplattform zu sammeln, hat das AARI vom 21. März bis zum 20. Mai den Forschungseisbrecher AKADEMIK TRYOSHNIKOV als treibende Plattform zwischen Spitzbergen und Franz-Josef-Land eingesetzt. Es war das erste Forschungsschiff, das eine Winter-Expedition ins Nordpolarmeer ohne Unterstützung eines begleitenden Eisbrechers durchgeführt hat. An der Expedition TRANSARKTIKA 2019 nahmen 44 Wissenschaftler und Studierende teil, darunter insgesamt sieben vom Alfred-Wegener-Institut (AWI), von der Universität Kiel, der Universität Bremen und vom GEOMAR.



Eine große Herausforderung war die Entnahme von Wasserproben mit dem Kranwasserschöpfer von Bord der AKADEMIK TRYOSHNIKOV. Dafür musste ein drei mal drei Meter großes Loch in die zweieinhalb Meter mächtige Eisscholle geschlagen werden, wofür die Crew eine ganze Woche gearbeitet hat. Foto: Stefan Büttner / GEOMAR, Uni Kiel

Nach einem stürmischen Beginn der Expedition in der Barentssee wurde nach einigen Tagen bei 82 Grad Nord eine 30 mal 40 Kilometer große Eisscholle gefunden, an der das Schiff verankert werden konnte und auf der mehrere Forschungscamps errichtet wurden. Die Teams führten meteorologische, ozeanographische, biologische und sedimentologische Messungen durch, nahmen Schneeprofile und untersuchten die physikalischen Eigenschaften des Eises, um mehr über das Zusammenspiel von Ozean, Eis und Atmosphäre zu erfahren.

Ende April zerbrach die Eisscholle innerhalb von zwei Tagen, so dass die wissenschaftliche Ausrüstung früher als geplant an Bord geholt werden musste. Nach zwei weiteren Wochen in der teilweise eisfreien Barentssee endete die Fahrt am 20. Mai im Hafen von Murmansk.

„Hinter uns liegt eine spannende Expedition: 3.000 Seemeilen in der endlosen Eisdüste, frostige Temperaturen von bis zu -35 Grad und Begegnungen mit neugierigen Eisbären“, sagt Stefan Büttner (GEOMAR, Uni Kiel). „Ich durfte Mitglied eines engagierten Forschungsteams sein und habe unschätzbare Erfahrungen gemacht. Wir sind sehr dankbar, dass das AARI uns zu dieser Expedition eingeladen hat.“

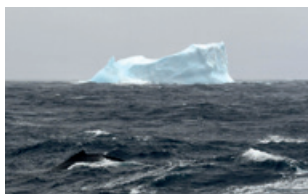
Expeditions-Blog mit weiteren Infos unter: www.transdrift.info/transarktika

Das Projekt CATS

Die erhobenen Daten tragen zu dem vom deutschen und russischen Forschungsministerium finanzierten Projekt CATS (The Changing Arctic Transpolar System) bei. Im Sommer werden CATS-Forscher auf Einladung des AARI an einer weiteren Expedition im Rahmen von TRANSARKTIKA 2019 mit dem Forschungsschiff PROFESSOR MULTANOVSKY teilnehmen. „Dies ist eine großartige Gelegenheit, wichtige Themen des CATS-Projekts wie die ökologischen Folgen des Klimawandels in den sibirischen Schelfmeeren, die Auswirkungen von Eisbildung und Schmelze auf die Nährstoffverteilung im Nordpolarmeer sowie die holozäne Meereisvariabilität und Meeresspiegelentwicklung voranzubringen“, betont CATS-Projektleiterin Dr. Heidemarie Kassens vom GEOMAR.



Marcus Gutjahr im chemischen Labor an Bord der JOIDES RESOLUTION. Mit den hydraulischen Pressen [rechts] wird den Sedimentkernen Porenwasser entzogen, um dessen chemische Zusammensetzung zu bestimmen. Foto: Marlo P. Garnsworthy



Die Ansagen „WOW“ (Waiting on Weather) und „WOI“ (Waiting on Ice) wurden an Bord nicht so gern gehört: Während der Bohrungen gab es immer wieder Unterbrechungen wegen schlechten Wetters oder Eisbergsichtungen. Foto: Marlo P. Garnsworthy

Unterwegs in der Eisberg-Allee

Mit der JOIDES RESOLUTION auf Expedition im Südpolarmeer

Zwei Monate im Antarktischen Ozean ohne Anlauf eines Hafens sind an sich schon herausfordernde Bedingungen für eine Forschungsexpedition. Dazu kommt die spezielle, sehr intensive Arbeitsatmosphäre an Bord des amerikanischen Bohrschiffes JOIDES RESOLUTION, wo 30 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gemeinsam mit 22 wissenschaftlichen Technikern und einer 65-köpfigen Schiffscrew rund um die Uhr versuchen, dem Meeresboden einzigartiges Probenmaterial zu entlocken, um das System Erde besser zu verstehen.

Bei der 382. Expedition im Rahmen des International Ocean Discovery Programs (IODP) unter Leitung von Dr. Michael Weber (Universität Bonn) und Prof. Dr. Maureen Raymo (Lamont Doherty Earth Observatory) lief die JOIDES RESOLUTION am 20. März in Punta Arenas, Chile aus, um Probenmaterial aus der antarktischen „Eisberg-Allee“ in der Scotiasee zwischen den Falklandinseln, Südgeorgien und der Antarktischen Halbinsel zu gewinnen. Diese Region ist deshalb wissenschaftlich so einzigartig, weil die meisten aus der Antarktis stammenden Eisberge durch diesen Teil des Südozeans nach Norden driften. Mit sedimentä-

ren Bohrungen wurden bis zu 676 Meter lange Kerne gewonnen, mit deren Hilfe die Variabilität des antarktischen Eisschildes bis ins mittlere Miozän [10–15 Mio. Jahre vor heute] rekonstruiert werden soll.

Mit dabei: Dr. Marcus Gutjahr, Geochemiker aus der GEOMAR-Forschungseinheit „Marine Geosysteme“. Seine Aufgaben an Bord umfassten geochemische Analysen der gewonnenen Sedimente und des Porenwassers. „Die Abläufe an Bord sind hocheffizient strukturiert. Gearbeitet wurde jeweils in Zwölf-Stunden-Schichten“, erzählt Marcus Gutjahr. „Je tiefer wir in den Meeresboden eindringen und je stürmischer die See wurde, umso schwieriger war es, gutes Kernmaterial zu gewinnen. Oft vergingen mehrere Stunden und vereinzelt sogar Tage, bis wieder ein Sedimentkern an Deck gehievt werden konnte und die Ansage *core on deck* durch die Labore hallte“, so Gutjahr weiter. Jeder wollte möglichst bald mit den Probenahmen und Analysen beginnen. Das gewonnene Sedimentmaterial wurde direkt an Bord beschrieben und unterlief eine Vielzahl physikalischer und geochemischer Analysen.

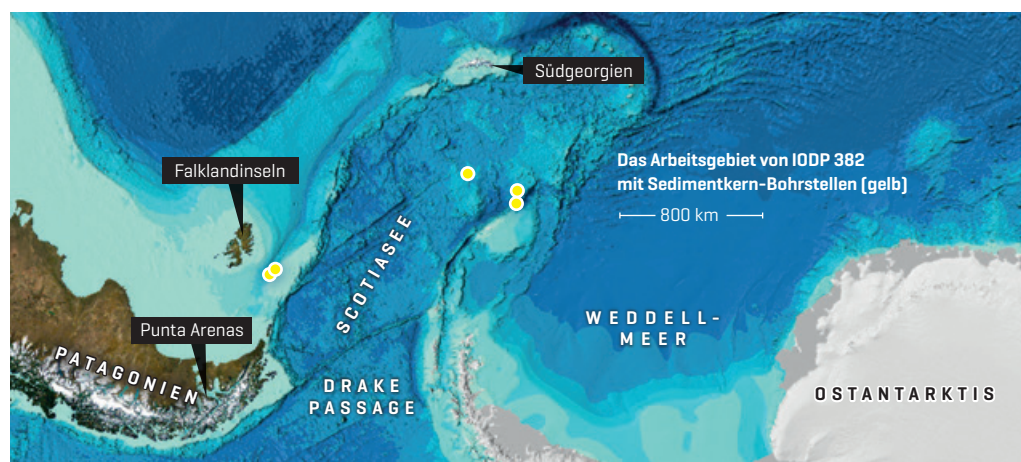
„Das dies keine Schönwetterfahrt wird, war allen Beteiligten schon vorher klar“, sagt Marcus Gutjahr. Es sei schon sehr anstrengend gewesen, aber eine einzigartige Erfahrung mit einem tollen Team an Bord. Am 20. Mai schließlich lief die JOIDES RESOLUTION nach einer sehr erfolgreichen neunwöchigen Fahrt mit einer Menge neu erbohrter Sedimente in Punta Arenas ein. Marcus Gutjahr konnte die lange Heimreise ins heimliche Kiel antreten, wo inzwischen wieder alles grün geworden ist. „Es war ein Detektivspiel, aber mit Hilfe der gewonnenen Daten können wir sehr viel über die vergangenen klimatischen Bedingungen im Südpolarmeer lernen“, sagt der Kieler Geochemiker.

Blogbeitrag von Marcus Gutjahr: <https://joidesresolution.org/signs-of-life-where-you-least-expect-it/> (englisch)

Unten: Die JOIDES RESOLUTION im Hafen von Punta Arenas. Foto: Marcus Gutjahr / GEOMAR



In einem 1987 erschienenen Aufsatz beschrieb Prof. Dr. Wallace Broecker als erster die thermohaline Zirkulation als „Das große Ozean-Förderband“. Wally Broecker inspirierte und prägte die Klimaforschung Zeit seines Lebens. Er verstarb Anfang 2019 im Alter von 87 Jahren in den USA. Auf Wunsch seiner Angehörigen wurde er feierlich während der Expedition 382 in der Scotiasee seebestattet. Grafik: Avsa [CC BY-SA 3.0]





Das Forschungsschiff POSEIDON (Vordergrund) und das britische Forschungsschiff RRS JAMES COOK (Hintergrund) bei der Gasförderplattform Goldeneye vor Schottland während des Freisetzungsexperiments. Foto: Peter Linke / GEOMAR

Wie sicher ist CO₂-Speicherung unter dem Meeresboden?

Deutsch-britische Expedition untersucht Monitoring-Verfahren für CCS

Um die Erderwärmung auf 1,5 bis 2 Grad zu begrenzen, setzt der Weltklimarat IPCC unter anderem auf das sogenannte Carbon Dioxide Capture and Storage (CCS) als Brückentechnologie. Das heißt, Kohlendioxid (CO₂), das bei der Verbrennung fossiler Energieträger anfällt, wird abgefangen und in tiefen geologischen Formationen gespeichert.

In Europa befinden sich für CO₂-Speicherung geeignete geologische Bedingungen vor allem unter der Nordsee. Das im EU-Rahmenprogramm Horizon 2020 geförderte Projekt STEMM-CCS untersucht, wie sicher CO₂-Speicher dort wären, wie ihre Dichtigkeit kontrolliert werden kann und was mögliche Lecks für die marine Umwelt bedeuten würden. Im Rahmen des Projekts unternahm das Forschungsschiff POSEIDON im Mai eine Expedition zum ehemaligen Gasförderfeld Goldeneye vor der Küste Schottlands. Es gehört zu den Gebieten, die für CO₂-Speicherung im Gespräch sind. Dort befinden sich auch

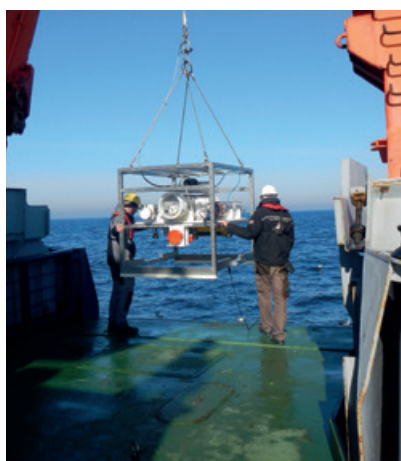
viele verlassene Bohrlöcher, die durch Öl- und Gasförderung seit den 1970er Jahren entstanden sind. In deren Nähe könnte zum Beispiel im Boden gespeichertes Kohlendioxid wieder nach oben steigen. „Deshalb eignet es sich auch so gut als Testregion“, sagt Dr. Mark Schmidt vom GEOMAR, Fahrtleiter der Expedition POS534. Die POSEIDON hatte sich am 1. Mai zum Goldeneye aufgemacht, um dort mit dem britischen Forschungsschiff RRS JAMES COOK, das vom National Oceanography Centre (NOC) in Southampton betrieben wird, in einem Experiment begrenzte Mengen CO₂ kontrolliert aus dem

Sediment freizusetzen. Die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen wollten so praxisnahe Erkenntnisse darüber gewinnen, wie man CO₂-Leckagen mit neuester Messtechnik detektieren und quantifizieren kann. Diese Erkenntnisse sollen als Grundlage dafür dienen, entsprechende Umweltvorschriften der Erlaubnis- und Kontrollbehörden zu erarbeiten. Ebenso sollen die Ergebnisse der Expedition dazu verwendet werden, den Austritt von Sedimentgasen aus leckenden Bohrlöchern in der Nordsee zuverlässiger abzuschätzen. Das Team verfolgte unter anderem per Echolot die aufsteigenden Gasbläschen und nahm parallel mit einem Kranzwasserschöpfer (CTD) fortwährend Wasserproben. Zusätzlich wurden ein Massenspektrometer und diverse Sensoren direkt über dem Meeresboden eingesetzt. Dabei untersuchten die Forschenden unter anderem den Kohlendioxid-, Stickstoff-, Methan- und Sauerstoffgehalt sowie den pH-Wert des Wassers.

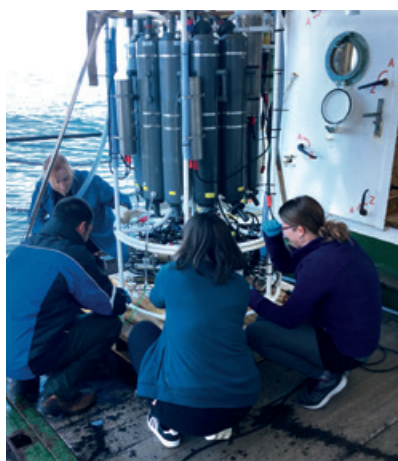
Zwar wurde die POSEIDON in der ersten Woche durch einen Sturm im Skagerrak festgehalten, doch das Team konnte den Zeitverlust dank intensiver Arbeit später aufholen. Lediglich ein Sturmtief während der letzten drei Arbeitstage machte es noch einmal spannend. Am 29. Mai endete die Fahrt in Bremerhaven. „Wir haben sogar mehr Daten gewonnen, als wir ursprünglich gehofft hatten. Jetzt müssen wir sie aber noch auswerten“, resümiert Dr. Schmidt nach seiner Rückkehr.

www.geomar.de/n6514

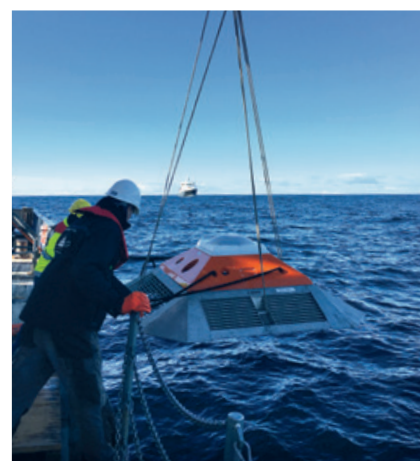
Expeditions-Blog: www.oceanblogs.org/pos534



Um die im Wasser gelösten Gase direkt identifizieren zu können, wird ein Massenspektrometer von Bord gelassen. Das Besondere an diesem Gerät ist, dass die Messungen an Bord in Echtzeit ausgewertet werden können. Foto: Peter Linke / GEOMAR



Zurück an Bord werden aus einer CTD Proben entnommen. An dem Gerät wurde auch eine Pumpe mit einem Schlauch installiert, um Wasser direkt aus der Tiefe in ein Massenspektrometer an Bord zu fördern. Foto: Mark Schmidt / GEOMAR



Die JAMES COOK leitet kontrolliert kleine Mengen Kohlendioxid in das Sediment. Um die Umgebung vor, während und nach der Freisetzung zu analysieren, wird ein Lander am Meeresboden abgesetzt. Foto: Peter Linke / GEOMAR

Wie rutschen Vulkaninseln ins Meer?



Inselvulkane stellen für ihre Umgebung eine Gefahr dar – nicht nur wenn sie ausbrechen. Manchmal rutschen ihre Hänge auch einfach aufgrund der Schwerkraft ins Meer. Solche Ereignisse sind zwar sehr selten –im Durchschnitt einmal alle 100.000 Jahre pro Vulkan. Doch dann können sie über 100 Meter hohe Tsunamis auslösen und enorme Schäden anrichten.

„Um die Wahrscheinlichkeit solcher Ereignisse besser abschätzen zu können, ist es notwendig, die Orte von früheren Inselkollapsen zu untersuchen“, sagt Prof. Dr. Christian Berndt vom GEOMAR, „nur so können wir die Dynamik von Rutschungen verstehen.“

Im April leitete Professor Berndt eine Expedition des deutschen Forschungsschiffs METEOR [M154/1] zu der vulkanischen Karibikinsel Montserrat, bei der das Team die Spuren einer früheren Flankenrutschung am Meeresboden östlich der Insel

Das Forschungsschiff METEOR vor der Vulkaninsel Montserrat. Auf dem Meeresboden unter dem Schiff befinden sich die Spuren einer alten Hangrutschung. Foto: Stefan Konradowitz / GEOMAR

mit seismischen Methoden untersucht hat. „Montserrat eignet sich für unsere Arbeit gut, weil der Vulkan Soufriere Hills von 1995 bis 2012 aktiv war und die Insel daraufhin intensiv studiert wurde“, erklärt Berndt. Obwohl starker Wind mit entsprechendem Wellengang sowie im Meer treibende Geisternetze die Arbeit immer wieder erschwerten, konnten nach vier Wochen alle wissenschaftlichen Ziele erreicht werden. Die gewonnenen Daten halfen den Forscherinnen und Forschern der nachfolgenden Expedition [M154/2] mit Hilfe von Schwereloten und dem Tiefseebohrgerät MeBo70 des MARUM aus Bremen die Spuren der Hangrutschung am Meeresboden gezielt zu beproben. Außerdem soll auf Basis der seismischen Daten von M154/1 der Tsunami modelliert werden, den der Flankenkollaps von Montserrat einst ausgelöst hat.

M154/1: www.geomar.de/e351840

M154/2: www.geomar.de/e351841



Filtration von Proben aus einem Planktonnetz (links) und Messung von Wasserparametern mit der CTD-Sonde (rechts) im Arkonabecken während der Fahrt AL521. Foto: Jan Dierking / GEOMAR

Ostsee-Datenschatz weiter vergrößert

Im Vergleich mit den Ozeanen ist die Ostsee flach und überschaubar. Trotzdem sind zahlreiche Fragen rund um das Ökosystem im größten Brackwassermeer der Erde offen. Gleichzeitig bietet sich die Ostsee als „Zeitmaschine“ an, in der die Wissenschaft einen Blick in die Zukunft werfen kann. Viele globale Entwicklungen wie Erwärmung, Versauerung und Überdüngung sind in der Ostsee bereits weiter vorangeschritten als im globalen Ozean. Umso wichtiger ist es, ihren Zustand genau zu kennen.

Seit 1986 werden von Kiel aus regelmäßige Beprobungen in der offenen Ostsee durchgeführt. „Die dabei entstandene Datenreihe ist ein Schatz für die Forschung, weil sie es uns ermöglicht, Veränderungen langfristig zu erkennen und zu beurteilen“, sagt Prof. Dr. Thorsten Reusch, Leiter des Forschungsbereichs „Marine Ökologie“ am GEOMAR.

Zwei Ausfahrten mit dem Forschungsschiff ALKOR [AL521 und AL522] im April und Mai haben diese Zeitreihe auch ins Jahr 2019 verlängert. Zu den Fragen, die mit Hilfe der Datenreihe beantwortet werden sollen, gehört zum Beispiel die, warum der Ostseedorsch immer kleiner wird. Hat die Fischerei durch grössenselektiven Fang immer kleinere Tiere

herausgezüchtet? Breiten sich Quallenarten wie die heimische Ohrenqualle oder die invasive Meereswalnuss weiter aus? Wie konkurrieren Hering und Sprotte um Zooplankton? „Die Beantwortung dieser und anderer Fragen wird uns hoffentlich helfen, die Entwicklungstrends und Schicksale der Fischbestände in der Ostsee besser zu prognostizieren“, sagt Dr. Jan Dierking, Leiter der Fahrt AL521. Die Forscherinnen und Forscher an Bord haben in der Kieler Bucht, im Arkona-, Bornholm-, und Gotlandbecken sowie im Danziger Tief ein breites Spektrum an biologischen Proben genommen, von Phytoplankton über Zooplankton, Fischlarven und natürlich Fischbeständen durch Forschungsfischerei. Erstmals wurde auch ein Neuston-Katamaran eingesetzt, um schwimmendes Mikro- und Makroplastik an der Wasseroberfläche zu quantifizieren. Neben dem GEOMAR waren in diesem Jahr die Universität Hamburg, die Universität Stockholm und die Universität von Süddänemark an den Fahrten beteiligt. „Da wir Glück mit dem Wetter hatten, konnten wir das Forschungsprogramm komplett abarbeiten und unseren Datenschatz wieder etwas vergrößern“, resümiert Professor Reusch, der selbst die Fahrtleitung während AL522 innehatte.

Expeditions-Blog: www.oceanblogs.org/baltic-rvalkor

Kapverdischer Staatspräsident am GEOMAR



Der Präsident der Republik Cabo Verde, Seine Exzellenz Jorge Carlos de Almeida Fonseca, besuchte im Rahmen seines ersten Aufenthalts in Deutschland das GEOMAR. Während seines knapp dreistündigen Besuchs informierte sich Präsident Fonseca, der von einer hochrangigen Delegation begleitet wurde, am GEOMAR über aktuelle Fragen der Meeresforschung.

Die kapverdische Delegation mit Seiner Exzellenz Jorge Carlos de Almeida Fonseca und den Kieler Gastgebern vor dem GEOMAR. Alle Fotos: Jan Steffen / GEOMAR

Die Region des östlichen tropischen und subtropischen Atlantiks im Bereich der kapverdischen Inseln gilt als eine der Schlüsselregionen im Hinblick auf die Wirkungen globaler Umweltveränderungen. So können Forschende dort Änderungen der Ozeanzirkulation oder der Sauerstoffversorgung in den ohnehin sauerstoffarmen Gebieten untersuchen. Andererseits haben die riesigen Staubeinträge aus der Sahara mit ihrem Düngungseffekt eine große Bedeutung für marine Mikroorganismen und die Aufnahme von Kohlendioxid im Ozean.

„GEOMAR und die Kapverden, das ist eine Erfolgsgeschichte“, sagt Prof. Dr. Arne Körtzinger, Meereschemiker am GEOMAR und wissenschaftlicher Leiter des Ocean Science Centre Mindelo (OSCM). „Als wir vor mehr als 15 Jahren unsere Forschungsaktivitäten in dieser Region begonnen haben, haben wir schnell das Potenzial von Kooperationen erkannt. Hier gab es nicht nur eine Vielzahl spannender wissenschaftlicher Fragestellungen, sondern auch die Möglichkeit, die lokale Expertise mit einzubinden“, erläutert Prof. Körtzinger weiter.

„GEOMAR und die Kapverden, das ist eine Erfolgsgeschichte“ Arne Körtzinger

„Wir haben uns außerordentlich gefreut, dass Seine Exzellenz Jorge Carlos de Almeida Fonseca das GEOMAR besucht hat und so die sehr guten und freundschaftlichen Beziehungen, die wir seit vielen Jahren mit den Kapverden unterhalten, unter-

streicht“, sagte Prof. Dr. Peter Herzig, Direktor des GEOMAR. „Über die Jahre konnte sowohl auf wissenschaftlicher wie politischer Ebene ein Vertrauensverhältnis aufgebaut werden. Die Kapverden haben sich für uns als ein verlässlicher Partner in der Region erwiesen“, so Herzig weiter. Dies habe letztendlich dazu beigetragen, dass wir gemeinsam das Projekt des Ocean Science Centre Mindelo, einer Forschungs- und Logistikstation, realisieren konnten, in die wir etwa 3 Millionen Euro investiert haben. Seit Ende 2017 dient das OSCM als internationale Basis für viele Expeditionen und Forschungsarbeiten des GEOMAR, aber auch anderer kooperierender Einrichtungen. Neben der Forschung und Ausbildung fungiert das OSCM auch immer wieder als Veranstaltungsort für hochrangige wissenschaftliche und politische Veranstaltungen. „Wir konnten hier unter anderem Fürst Albert II von Monaco oder den EU-Forschungskommissar Carlos Moedas begrüßen und so die internationalen Beziehungen der Republik Cabo Verde unterstützen“, erläutert Prof. Herzig.

Bei seinem Besuch wurden dem kapverdischen Präsidenten aktuelle Forschungsarbeiten und innovative Technologien am GEOMAR vorgestellt. Zum Abschluss traf er mit kapverdischen Studierenden zusammen, die in Kiel und anderen Standorten in Deutschland die Möglichkeit einer akademischen Ausbildung im Ausland nutzen.

www.geomar.de/n6478



Präsident Jorge Carlos de Almeida Fonseca (links) und GEOMAR-Direktor Peter Herzig (mitte) an Bord von FS ALKOR: Nach einem Termin bei der schleswig-holsteinischen Landesregierung am Kieler Westufer fuhr die Delegation mit dem Forschungsschiff weiter zum GEOMAR-Standort Ostufer.



Im Technik- und Logistikzentrum des GEOMAR erklärt Dr. Björn Fiedler (links) dem kapverdischen Präsidenten die Technik eines Wavegliders, der bald vor Kap Verde Untersuchungen zur Verteilung von Biomasse ausführen soll.

Arne Körtzinger (GEOMAR/
Uni Kiel, links) und Jörn
Schmidt (CAU, rechts).
Foto: Jan Steffen/GEOMAR



UNESCO-Lehrstuhl in Kiel

Arne Körtzinger und Jörn Schmidt setzen sich für die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses in Westafrika ein

Prof. Dr. Arne Körtzinger und Dr. Jörn Schmidt teilen sich seit diesem Frühjahr den UNESCO-finanzierten Lehrstuhl für integrierte Meereswissenschaften an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Damit bleibt Kiel weiterhin einer von zwölf UNESCO-Lehrstühlen in Deutschland erhal-

ten. Das Engagement der Wissenschaftler zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses in Schwellen- bzw. Entwicklungsländern und die damit verbundene Stärkung der internationalen Beziehungen werden mit dieser Entscheidung gewürdigt. Beide arbeiten schon seit mehreren Jahren mit Universitäten und anderen

wissenschaftlichen Institutionen in Kap Verde, Senegal und Nigeria zusammen. So ist der Meereschemiker Prof. Dr. Körtzinger wissenschaftlicher Leiter des Logistik- und Forschungszentrums Ocean Science Centre Mindelo (OSCM) in Kap Verde und bietet dort Workshops für Masterstudierende an. Fischereibiologe Dr. Schmidt setzt sich in



Die kapverdischen Inseln sind Ausgangspunkt für Expeditionen, beispielsweise mit dem Forschungsschiff POSEIDON. Foto: Jens Klimmeck/GEOMAR

Westafrika für die Kooperation zwischen Forschung, Fischerei und Politik ein. Sein Ziel ist es, die Fischerei sowohl nachhaltiger als auch wirtschaftlich effizient zu gestalten. Dafür sieht er großes Potenzial in Konzepten für Social Entrepreneurship. Zusammen bieten die Lehrstuhlinhaber im Rahmen des BMBF-Programm WASCAL außerdem Kurse für Masterstudierende in Kap Verde an.

www.geomar.de/n6477



Treffen nach 25 Jahren [v.l.n.r.): Sven Petersen, Peter Herzig, Susan Humphris, Bruce Gemmell und Mark Hannington. Foto: Jan Steffen / GEOMAR

Wiedersehen nach 25 Jahren

Erinnerung an einen Meilenstein der Tiefsee-Forschung

1994 unternahm das wissenschaftliche Bohrschiff JOIDES RESOLUTION im Rahmen des internationalen Ocean Drilling Program (ODP, heute: International Ocean Discovery Program IODP) die Expedition ODP 158 zum

TAG Hydrothermalefeld. Dort, bei 26°N auf dem mittelatlantischen Rücken in 3640 Metern Tiefe, wurde von dem Forschungsteam der ODP 158 eine der ersten und erfolgreichsten Bohrungen in ein aktives

hydrothermales Hochtemperatursystem auf einem mittelozeanischen Rücken durchgeführt. An diesen heißen Quellen am Meeresboden bestand schon seit ihrer Entdeckung 1979 reges Interesse, weil sie mögliche Rohstoffquellen sind, aber auch einzigartige Ökosysteme beherbergen.

An der Expedition nahmen als Co-Fahrtleiter Prof. Dr. Peter Herzig (heute Direktor des GEOMAR) und Dr. Susan Humphris (Woods Hole Oceanographic Institution, Massachusetts, USA), weiterhin Prof. Dr. Mark D. Hannington (GEOMAR), Prof. Dr. Bruce Gemmell (University of Tasmania) und Dr. Sven Petersen (GEOMAR) teil. Die fünf trafen sich nach 25 Jahren am Rande eines Vortrags von Dr. Humphris am GEOMAR wieder. Diesen hielt die Wissenschaftlerin am 25. April im Rahmen der Marie-Tharpe Lecture Series, die von dem Women's Executive Board des GEOMAR organisiert wird.

KURZ BERICHTET

AtlantOS Abschluss-Symposium in Paris

Nach vier Jahren intensiven Forschungs- und Koordinierungsarbeiten endete das EU-Horizon 2020 Projekt AtlantOS im März mit einem Abschluss-Symposium in Paris. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zogen ein Resümee und werteten das Projekt im Hinblick auf weitere Projekte, wie die UN-Dekade zur Meeresforschung für nachhaltige Entwicklung 2021 – 2030, aus. Im Rahmen von AtlantOS wurden im Sinne eines „All-Atlantic Ocean Observing System“ Mess- und Beobachtungssysteme für den gesamten Atlantik miteinander koordiniert und nachhaltig optimiert. Das von Prof. Dr. Martin Visbeck [GEOMAR] koordinierte Projekt wurde mit 20 Millionen Euro gefördert. 62 Partner aus 18 Ländern waren beteiligt. Während des Symposiums wurden ferner Planungen für ein umfassendes Beobachtungsprogramm im gesamten Atlantik für das nächste Jahrzehnt präsentiert. www.geomar.de/n6425



Foto: IOC, UNESCO

SOLAS-Konferenz in Japan

Die Konferenz des internationalen Forschungsprogramms „Surface Ocean – Lower Atmosphere Study“ fand vom 21. bis zum 25. April in Sapporo, Japan statt. Auf der Tagesordnung standen unter anderem das Networking des wissenschaftlichen Nachwuchses sowie das Thema Geoen-gineering. An die Konferenz schloss sich ein dreitägiges Treffen der 17 Mitglieder des internationalen wissenschaftlichen Lenkungs Ausschusses von SOLAS an. Zukünftig soll der Bereich „Wissenschaft und Gesellschaft“ die Themen Schiffsemissionen und Plastik im Meer weiter in den Vordergrund rücken. www.geomar.de/n6491



Foto: SOLAS

Annette-Barthelt-Preis 2019

In Gedenken an die vier, 1987 bei einem Terroranschlag ums Leben gekommenen Meereswissenschaftler und Meereswissenschaftlerinnen wurde der Preis der Annette-Barthelt-Stiftung in diesem Jahr an Dr. Anastasia Zhuravleva und Miriam Seifert vergeben. Damit wurden ihre hervorragenden Abschlussarbeiten gewürdigt. Dr. Zhuravleva von der Akademie der Wissenschaft und Literatur in Mainz beschäftigte sich am GEOMAR und Alfred-Wegener-Institut [AWI] mit dem nordatlantischen Klima der letzten Warmzeit. Miriam Seifert, nun Doktorandin am AWI, erforschte dort den Schmelzwassereinfluss auf den Kohlenstoffkreislauf im Scoresby-Fjord. www.geomar.de/n6423



Foto: Jan Steffen, GEOMAR

MOPGA-Förderung

Für sein Forschungsprojekt zu Planktonverteilung und Sauerstoffverlust im tropischen Atlantik erhält GEOMAR-Biologe Dr. Rainer Kiko ab Juni insgesamt eine Million Euro Förderung über fünf Jahre. Das Geld stammt von der französischen Klimaforschungsinitiative „Make Our Planet Great Again“ (MOPGA). Die Sauerstoffverteilung im Ozean wirkt sich wesentlich auf den verfügbaren Lebensraum seiner Bewohner aus. Damit steht das Forschungsprojekt in direktem Zusammenhang mit Fischerei und Welternährung. Dr. Kiko wechselt für das Projekt an das Laboratoire d’Océanographie de Villefranche-sur-Mer der Sorbonne Universität. Der Biologe wird jedoch weiterhin eng mit dem GEOMAR zusammenarbeiten. www.geomar.de/n6415



Foto: Jan Steffen, GEOMAR

Neue Präsidentin des DGG

Die Deutsche Geophysikalische Gesellschaft e. V. beschäftigt sich seit ihrer Gründung 1922 mit Themen wie der Einschätzung von Naturkatastrophen, der Ressourcennutzung oder in neuerer Zeit mit der Untergrundspeicherung von Klimagasen. Prof. Dr. Heidrun Kopp hat nun das Amt der Präsidentin der bedeutendsten geophysikalischen Gesellschaft Deutschlands übernommen, die mehr als 1.200 Mitglieder zählt. Mit der Professorin für Marine Geodäsie am GEOMAR hat erstmals eine Frau dieses Amt inne. www.geomar.de/n6400



Foto: Tamara Worzevski

Lob des Wissenschaftlichen Beirats

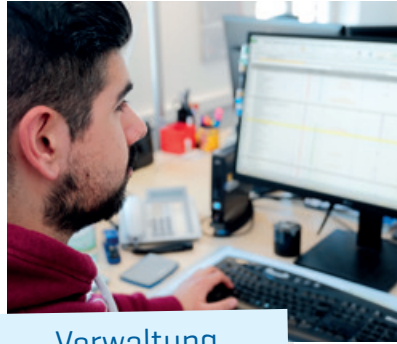
Der Wissenschaftliche Beirat prüfte auch in diesem Jahr die Strategie und Planung der Forschungs- und Entwicklungsarbeit am GEOMAR. Im Zentrum der Aufmerksamkeit stand dieses Mal der Forschungsbereich 3 „Marine Ökologie“, welcher großes Lob für seine Forschungsarbeit erhielt. Vor allem das Thema „Adaption“ sei umfassend integriert worden. Zudem wurden fünf Mitglieder des Beirats verabschiedet, deren Plätze noch in diesem Jahr neu besetzt werden sollen. www.geomar.de/n6469



Foto: Jan Steffen, GEOMAR



Technik



Verwaltung



Wissenschaft

Spannende Perspektiven für viele Berufe

Das GEOMAR gehört zu den weltweit führenden Einrichtungen der Meeresforschung. Das hat ein internationales Gutachtergremium zuletzt 2018 bestätigt. Damit die Wissenschaft so leistungsfähig sein kann, arbeiten an dem Kieler Helmholtz-Zentrum rund 1.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus den unterschiedlichsten Berufsgruppen zusammen.

„Natürlich gibt es am GEOMAR Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verschiedenster Fachrichtungen. Aber wir bieten auch Menschen aus ganz anderen Berufsgruppen spannende Tätigkeitsfelder. Und wir sind regelmäßig auf der Suche nach qualifizierten und engagierten neuen Kolleginnen und Kollegen“, sagt Janpit Peters, Abteilungsleiter Personal am GEOMAR.

So bietet zum Beispiel das Technik und Logistik Zentrum (TLZ) Herausforderungen für Ingenieure sowie für Technikerinnen und Techniker. Sie sind für die Unterwasserfahrzeuge und andere spezielle Forschungsgeräte verantwortlich, die in Tiefen von bis zu 6000 Metern einwandfrei funktionieren müssen. Hautnah dran an der Forschung sind auch die labortechnischen Kollegen und Kolleginnen. Sie analysieren mit ihrem Spezialwissen in zahlreichen Laboren die unterschiedlichen Proben und wirken so direkt mit am Erkenntnisgewinn der Wissenschaft.

Und auch weitere Fähigkeiten und Ausbildungen sind am GEOMAR gefragt. So benötigt das Zentrum eine leistungsfähige Verwaltung, die sich immer wieder spannenden Aufgaben stellt. Viele Materialien oder Geräte für die Wissenschaft sind Neuentwicklungen oder Einzelanfertigungen, die dennoch

entsprechend den gültigen Regelungen eingekauft werden. Internationale Kooperationen müssen rechtlich begleitet, Finanzströme gemanagt und personalwirtschaftlichen Angelegenheiten der Kolleginnen und Kollegen betreut werden. Die Bereitstellung leistungsstarker Informationstechnologie ist eine weitere Bedingung für heutige Spitzenforschung. Dafür ist das Rechenzentrum des GEOMARs zuständig. Seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter betreuen beispielsweise die gesammelten meereswissenschaftlichen Daten und sie stellen die nötige IT-Infrastruktur zur Verfügung.

In allen Bereichen – Technik, Verwaltung, Wissenschaft – bietet das GEOMAR Ausbildungen an. So werden zum Beispiel zukünftige Feinmechaniker und Feinmechanikerinnen, Kaufleute für Büromanagement oder Chemielaboranten und Chemielaborantinnen auf ihrem Weg in den Beruf begleitet. Diese und andere Ausbildungsmöglichkeiten stellte ein Team aus Personalabteilung und Ausbildung im März auf der Ausbildungs-Messe nordjob vor. „Das Interesse dort war sehr groß, wir freuen uns schon auf die neue Bewerbungsphase für das Ausbildungsjahr 2020, die im Herbst startet“, sagt Nina Lau aus der Personalabteilung, die sich auch mit

großem Engagement zusammen mit der Kommunikationsabteilung dafür einsetzt, das GEOMAR über zeitgemäße Medien wie Instagram und Facebook als attraktiven Arbeitgeber bekannt zu machen.

„Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am GEOMAR kommen aus 40 verschiedenen Nationen. Die vielfältige Arbeitswelt des Instituts steht allen Menschen offen. Diversität nimmt bei uns einen besonderen Stellenwert ein“, betont Janpit Peters abschließend.

Arbeiten am GEOMAR

Viele weitere Informationen zum GEOMAR als Arbeitgeber finden sich auf den Karriere-Seiten der Homepage, die laufend aktualisiert werden: www.geomar.de/service/karriere

Einen Überblick über die verschiedenen Ausbildungsberufe am GEOMAR sowie den Flyer „Neue Perspektiven für Azubis“ gibt es unter:

www.geomar.de/service/karriere/ausbildung

Ein Besuch bei Facebook oder Instagram lohnt sich ebenfalls, denn auch dort präsentiert das GEOMAR immer seine neuesten Stellenangebote:

www.facebook.com/geomar.kiel
www.instagram.com/geomar_kiel

Wer sich persönlich über den Arbeitgeber GEOMAR informieren möchte, hat dazu beim **Open Ship auf FS ALKOR während der Kieler Woche am 28. Juni** Gelegenheit. Das Team der Personalabteilung freut sich auf viele Besucherinnen und Besucher!

MIKROPLASTIK AN UNSEREN KÜSTEN* WIE BELASTET SIND EIGENTLICH UNSERE STRÄNDE?

TEIL 1: DIE ANALYSE



UM DAS HERAUSZUFINDEN NIMMT DAS TEAM AN ZEHN OSTSEESTRÄNDEN IN SCHLESWIG-HOLSTEIN PROBEN.

DIE PROBEN KOMMEN INS LABOR. DAS MIKROPLASTIK IST HÄUFIG KLEINER ALS SALZKÖRNER, ZUDEM BESTEHT DER GROSSTEIL DER PROBEN AUS SAND UND PFLANZENRESTEN. DIE ANALYSE IST DAHER ZIEMLICH AUFWENDIG.



ZUNÄCHST MUSS DAS ORGANISCHE MATERIAL ENTFERNT WERDEN. EINE BASISCHE LÖSUNG SOLL ES AUFLÖSEN.



NACH EINIGEN TAGEN...



...DAMIT KEIN MATERIAL VERLOREN GEHT!

DIE LÖSUNG VORSICHTIG DURCH DIE FEINEN SIEBE GIESSEN...

DIE LÖSUNG WIRD ABGEGOSSEN UND DIE PROBE MIT GEFILTERTEM WASSER GESPÜLT.



JETZT KOMMT NATRIUMPOLY-WOLFRAMAT HINZU.



DIE FLÜSSIGKEIT IST DICHTER ALS DIE PLASTIKTEILCHEN. DADURCH SCHWIMMEN DIESE AUF UND DER SCHWERE SAND BLEIBT AM BODEN.



DAMIT NICHTS IM BECHERGLAS BLEIBT, MUSS DIE PROBE GRÜNDLICH GESPÜLT WERDEN.

DIE OBERSTE SCHICHT WOLFRAMAT, IN DER WINZIGE KUNSTSTOFFTEILE SCHWIMMEN, MUSS ABGEGOSSEN WERDEN.



IN FEINSTEN SIEBEN WERDEN DIE KUNSTSTOFFTEILE AUFGEFANGEN. SIE WERDEN IN ZENTRIFUGENRÖHRCHEN GESPÜLT.



BEI 3.800 UMDREHUNGEN PRO MINUTE TRENNT SICH DAS GESUCHTE MIKROPLASTIK ENDGÜLTIG VON ANDEREN TEILCHEN!



DIE OBERSTEN SCHICHTEN DER FLÜSSIGKEIT AUS DEN ZENTRIFUGENRÖHRCHEN WERDEN ÜBER EINEN FILTER ABGESAUGT.



DANACH WERDEN DIE WINZIGEN TEILE NOCH UNTER DEM MIKROSKOP IN PETRISCHALEN SORTIERT.



ERST MIT HILFE EINES RAMANLASERS KÖNNEN DIE FORSCHERINNEN UND FORSCHER AM ENDE FESTSTELLEN, UM WELCHE PLASTIKARTEN ES SICH HANDELT.

TO BE CONTINUED** ...



Delfin besucht Kiel

Seit Anfang April schon tummelt sich „Schwentine“ in der Kieler Förde, nahe der Schwentinemündung. Mittlerweile hat er auch das Interesse von Meeresbiologen aus dem Forschungsbereich Marine Ökologie des GEOMAR geweckt. Es wurden Wasserproben aus der Umgebung des Delfins genommen und die darin enthaltene eDNA [environmental DNA, die aus organischem Material wie abgestorbenen Zellen gewonnen wird] untersucht. Auf diese Weise soll die Herkunft des Delfins ermittelt werden. Foto: Jens Klimmeck / GEOMAR

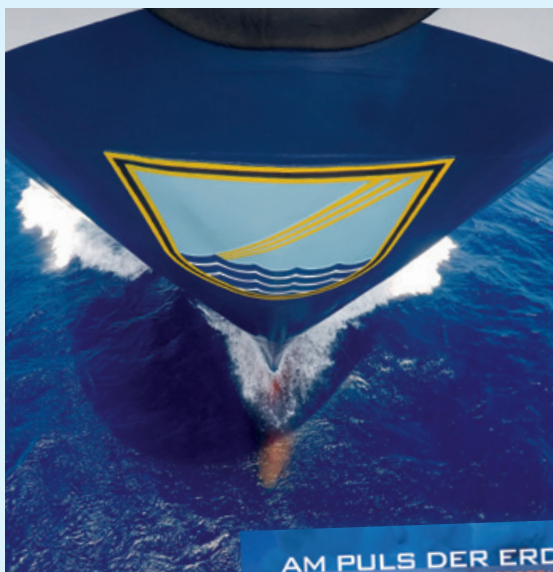


Foto: Stefan Konradowitz / GEOMAR

Zu welchem deutschen Forschungsschiff gehört dieses Wappen?

Schicken sie uns bis zum 16. August 2019 eine Mail mit der richtigen Antwort unter dem Betreff „Forschungsschiff“ an presse@geomar.de.

Unter allen korrekten Einsendungen verlosen wir zehn Gewinne:

- 1. Preis:** Das Buch „Am Puls der Erde. Naturkatastrophen verstehen“ des Kieler Sonderforschungsbereichs 574
- 2. Preis:** Das Buch „Warum der Eisbär einen Kühlschrank braucht und andere Geheimnisse der Klima- und Wetterforschung“ von Mojib Latif
- 3.-10. Preis:** Das neue GEOMAR Quartettspiel „Deutsche Forschungsschiffe“

