

GEOMAR NEWS

04 | 2020

Magazin des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel

Neue Perspektiven für das GEOMAR
Direktorin Katja Matthes im Interview

Geologische Forschung
für sichere und nachhaltige Energie und Rohstoffe

S0277
Doppelexpedition
ins Mittelmeer



HELMHOLTZ
SPITZENFORSCHUNG FÜR
GROSSE HERAUSFORDERUNGEN

GEOMAR 



Directors' Corner

Liebe Leserinnen und Leser,

zum ersten Mal begrüßen wir Sie gemeinsam zu einer neuen Ausgabe von GEOMAR News. Die vergangenen Monate waren bewegt, insbesondere wegen der weiter andauernden Corona-Pandemie, die uns alle beruflich wie privat ganz sicher noch weit ins nächste Jahr hinein beschäftigen wird. Obwohl wir am GEOMAR vor Infektionen bisher weitestgehend verschont geblieben sind, gibt es spürbare Auswirkungen. Expeditionen mussten abgesagt, Experimente konnten nicht durchgeführt werden, Konferenzen finden – wenn überhaupt – nur online statt und viele Abläufe, wie zum Beispiel Homeoffice für die überwiegende Anzahl der Mitarbeiter*innen, müssen neu organisiert werden. Aber in jeder Krise liegt auch eine Chance. Insofern ist die Pandemiesituation für die am GEOMAR gerade laufenden Strategieprozesse in Verwaltung und Wissenschaft auch aufschlussreich, denn sie zeigt unter anderem, wie wir mit Hilfe moderner, digitaler Tools unsere Arbeitsabläufe verbessern und optimieren können.

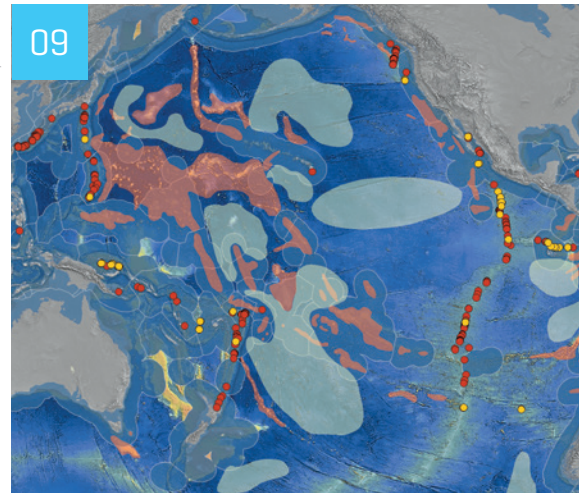
In den vergangenen Monaten wurde sehr intensiv an der neuen Forschungsstrategie des GEOMAR gearbeitet. Erste Überlegungen haben wir bereits ausführlich mit unserem Wissenschaftlichen Beirat diskutiert und in den kommenden Monaten wollen wir den Prozess kontinuierlich weiterentwickeln. Aber auch mit der Verwaltungsstrategie geht es voran. Bis Ende des Jahres wird der Entwurf des Verwaltungsleitbildes vorliegen und Anfang des nächsten Jahres werden erste konkrete Arbeitsergebnisse aus den Projektarbeitsgruppen zu den Themen Jahresdialog, Servicegrundsätze und Prozessmanagement vorgestellt.

Veränderung gibt es auch bei der Forschungsarbeit im Rahmen der Programmorientierten Förderung der Helmholtz-Gemeinschaft: Ab dem kommenden Jahr werden alle Zentren im Forschungsbereich „Erde und Umwelt“ in einem gemeinsamen Programm („Changing Earth – Sustaining our Future“) zusammenarbeiten. Damit bietet sich die Chance, noch enger mit unseren Partnerinstituten, insbesondere dem AWI und dem GFZ, zusammenzuarbeiten.

Insofern stehen wir vor sehr spannenden und herausfordernden Zeiten, aber auch vor großen Chancen, die Veränderungen bieten. Wir schauen optimistisch und zuversichtlich in die Zukunft und wünschen Ihnen allen trotz der Corona-bedingten Einschränkungen frohe Festtage und ein gutes, gesundes und erfolgreiches Neues Jahr 2021.

Prof. Dr. Katja Matthes, Direktorin

Frank Spiekermann, Verwaltungsdirektor



SPECIAL

- 04-05 Neue Perspektiven: Direktorin Katja Matthes im Interview
- 06 Amtsübergabe am GEOMAR: Einführung von Professorin Matthes als GEOMAR-Direktorin unter Corona-Bedingungen

FORSCHUNG

- 07 Kurz berichtet
- 08-09 Topic 8: Geologische Forschung für sichere und nachhaltige Energie und Rohstoffe
- 10 Auslöser für größtes Massenaussterben der Erdgeschichte identifiziert
- 11 GAME 2020 Im Zeichen von Corona
- 11 Die ungewisse Zukunft der Ozeane

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

Texte: Andreas Villwock, Joachim Dengg,
Gerd Hoffmann-Wieck, Christoph Kersten

Layout: Christoph Kersten

Auflage: 1.000 Exemplare



Foto: Sascha Flögel / GEOMAR

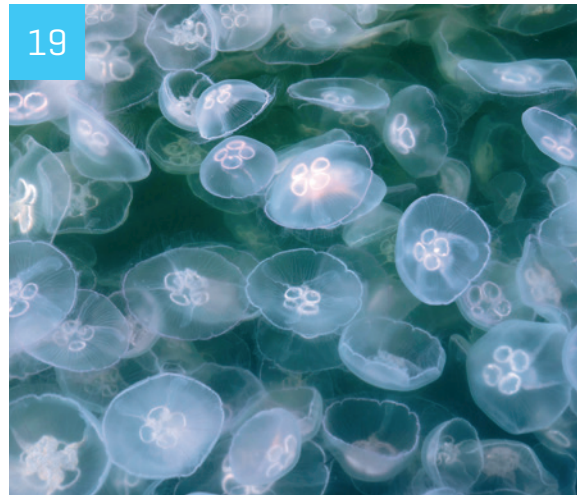


14

EXPEDITION

- 12-13 **Doppelexpedition ins Mittelmeer: Ausfahrt S0277 zu Unterwasserquellen und fragilen Vulkanflanken**
- 14 **ARCHES-Messnetzwerk erfolgreich in der Eckernförder Bucht getestet**
- 15 **Munitionsresten in der Ostsee auf der Spur: Forschungsfahrt AL548 mit FS ALKOR gibt neue Erkenntnisse über Altmunition am Meeresboden**
- 16 **Innovation am Meeresboden: Metallgeochemie trifft Maschinelles Lernen im Nordatlantik**

Foto: Mads Fieldso Christensen



19

EVENTS

- 17 **Auszeichnungen für Innovation und Meeresforschung**
- 17 **Seniorprofessur für Klimaforscher Mojib Latif**
- 18 **Kurz berichtet**

ENTDECKEN

- 19 **SH-Meeresforschung auf der EinheitsEXPO in Potsdam**
- 19 **Quallen-Forschung bittet um Unterstützung**
- 20 **Marie Tharp, Pionierin der Geologie und Kartografie**

Editorial

Ein sehr ungewöhnliches Jahr neigt sich dem Ende entgegen. Vielleicht sogar ein historisches. Wer hätte vor einem Jahr absehen können, dass eine globale Pandemie über uns kommt und die Welt fest im Griff hat. Mit Auswirkungen und Konsequenzen, auch für die Forschung, die wir heute noch gar nicht abschätzen können. Alles ist plötzlich anders, man trifft sich auf dem Bildschirm statt real, vermeidet die persönliche Begegnung. Allein das fällt vielen schwer. Planungen über mehr als wenige Tage scheinen unrealistisch. Hoffen wir, dass 2021 ein Stück weit Normalität zurückkehrt.

Aber dieses Jahr ist für GEOMAR auch in anderer Hinsicht besonders. Nach mehr als 16 Jahren ging Peter Herzig in den Ruhestand und Katja Matthes führt nun unser Haus. Mit neuen Ideen und frischem Wind – auch aus diesem Grund dürfen wir gespannt auf 2021 blicken.

Andreas Villwock



Dr. Morelia Urlaub checkt während der Expedition S0277 eine Geodäsie-Station zur Messung von Bewegungen des Meeresbodens am Ätna. Foto: Thore Sager / GEOMAR

Neue Perspektiven für das GEOMAR

Direktorin Katja Matthes im Interview

Foto: Jens Klimmek / GEOMAR



Am 1. Oktober hat Professorin Katja Matthes die Leitung des GEOMAR übernommen. Im Interview skizziert die Klimaexpertin die ersten Ziele ihrer Amtszeit. Viele Jahre hat Katja Matthes über natürliche Klimavariabilität und insbesondere den Einfluss der Sonne auf das Klima der Erde geforscht: nach ihrem Studium zunächst an der FU Berlin, dann für einige Jahre am National Center for Atmospheric Research in Boulder, Colorado [USA], anschließend in Berlin und am GFZ in Potsdam und seit 2012 am GEOMAR in Kiel. Seit Oktober ist sie die neue Direktorin des GEOMAR.

Fällt es Ihnen schwer, die Forschung jetzt aufzugeben und ins Management zu wechseln?

Künftig nicht mehr selber wissenschaftlich zu arbeiten, ist für mich auf jeden Fall ein sehr großer Einschnitt. Aber die neue Aufgabe ist so reizvoll, dass ich dafür bewusst die aktive Wissenschaft verlassen habe. Jetzt geht es für mich primär darum sicherzustellen, dass am GEOMAR weiterhin exzellente Rahmenbedingungen für Ozeanforschung auf internationalem Spitzenniveau gewährleistet werden. Als Direktorin muss ich größere strategische Zusammenhänge betrachten und den Dialog zwischen Wissenschaft, Politik und Gesellschaft aktiv mitgestalten.

Wie sehen Ihre Ziele für die ersten hundert Tage aus? Was möchten Sie kurz- mittel- und langfristig am GEOMAR verändern?

Ich finde hier am GEOMAR ein sehr motiviertes und engagiertes Team: Es sind die Mitarbeiter*innen in Wissenschaft, Technik und Verwaltung, die mit ihren Ideen, ihrer Kreativität und ihrem Engagement unser Zentrum voranbringen. Ich möchte insbesondere den in den vergangenen Monaten begonnenen strategischen Prozess in der Wissenschaft voranbringen. Die Strategieentwicklung, aber auch der Beginn der neuen Periode der Programmorientierten Förderung ab Januar 2021, bieten die Chance, einige Dinge neu zu denken und zu gestalten. Ich möchte ferner den

Zusammenhalt zwischen Wissenschaft und Verwaltung stärken. Mittelfristig müssen wir uns auch mit der Erneuerung der in die Jahre gekommenen Infrastruktur beschäftigen, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

„Unsere Welt ist der Ozean: In Zukunft muss das GEOMAR weiterhin für exzellente Grundlagenforschung stehen, aber auch für Beiträge zu nachhaltigen Lösungen der drängenden gesellschaftlichen Herausforderungen wie den Klimawandel oder den Artenverlust.“

Können Sie uns zur Strategieentwicklung schon etwas Näheres verraten?

Unter dem Motto „Unsere Welt ist der Ozean“ geht es zum Einen um das Entdecken und das Verstehen des Ozeans, zum Anderen um seinen Schutz, aber auch die Nutzung. Wir wollen unsere Forschungsarbeiten künftig in drei große Themenfelder strukturieren: „Ozean und Klima“, „Der Mensch und das Marine Ökosystem“ sowie „Marine Naturgefahren und Ressourcen“. Letztendlich geht es in

allen Bereichen um die Beziehung zwischen Mensch und Meer.

Wie verändern wir die Meere, welche Veränderungen entstehen daraus für uns, welche Chancen und Risiken liegen in diesem größten Lebensraum auf unserem Planeten? In Zukunft muss das GEOMAR weiterhin für exzellente Grundlagenforschung stehen, aber auch, ganz im Sinne der Mission der Helmholtz-Gemeinschaft, für Beiträge zu nachhaltigen Lösungen der drängenden gesellschaftlichen Herausforderungen wie den Klimawandel oder den Artenverlust.

Sie haben sich in den vergangenen Jahren sehr dafür engagiert, dass mehr Frauen der Weg auf Führungspositionen ermöglicht wird. Wo steht das GEOMAR hier aktuell aus Ihrer Sicht?

Bei Geschlechtergerechtigkeit sind wir sicher noch nicht am Ziel, aber wir sind hier am GEOMAR auf einem guten Weg, mehr hochqualifizierte Frauen in Führungspositionen aber auch im wissenschaftlichen Mittelbau zu rekrutieren und somit einen Strukturwandel einzuläuten. Wir sind noch ein gutes Stück von einer echten Gleichstellung entfernt, haben uns aber zum Ziel gesetzt, bis 2025 den Frauenanteil in den Bereichen, in denen Frauen unterrepräsentiert sind, auf mindestens 30 Prozent zu erhöhen. Am GEOMAR sind wir im Bereich der Gleichberechtigung der Geschlechter bereits sehr gut aufgestellt, unter anderem mit dem Women's Executive Board. Das zeigen auch die Ergebnisse des gerade zu Ende gegangenen EU-Projekts Baltic Gender, welche in den neuen Gleichstellungsplan einfließen. Nicht nur das Thema Gleichstellung, sondern auch Vielfalt, Nachwuchsförderung, Kooperationen und Internationalisierung, Nachhaltigkeit, Digitalisierung, sowie Wissens- und Technologietransfer sind sehr wichtige Elemente der neuen GEOMAR-Strategie, die letztendlich von den Mitarbeiter*innen getragen und gelebt werden muss.



Foto: Thomas Eisenkrätzer

Vereinbarkeit von Familie und Beruf ist ein Stichwort das in diesem Zusammenhang oft genannt wird. Wie haben Sie das persönlich hinbekommen?

Voraussetzung für die Vereinbarkeit ist seit vielen Jahren ein erprobtes und belastbares Engagement meines Partners zur gemeinsamen Verantwortung. Hinzu kamen die Offenheit und die Vereinbarkeit von Familie und Beruf, wie wir sie in den USA zu Beginn der Familiengründungsphase erlebt haben. Es war eine

Selbstverständlichkeit, ein Baby mit zu Meetings und Veranstaltungen zu bringen und Zeit mit der Familie zu verbringen, obwohl man in einer Führungsposition war. Aus meinen eigenen Erfahrungen ist es mir daher ein besonders wichtiges Anliegen, sehr gute Rahmenbedingungen für eine Vereinbarkeit von Beruf und Familie am GEOMAR auch in Kooperation mit Partnereinrichtungen in Kiel zu schaffen.

Welche Akzente und Prioritäten wollen Sie als Klimaforscherin am GEOMAR gerne setzen?

Klimaforschung kann man nicht ohne den Ozean machen! Der Ozean hat eine Pufferfunktion fürs Klima, er nimmt einen Großteil des menschengemachten CO₂ auf, wird dadurch wärmer, aber auch saurer und sauerstoffärmer mit Folgen für das marine Ökosystem. Wenn wir es noch schaffen wollen, die Klimaerwärmung auf 1,5 bis 2 Grad zu begrenzen, müssen wir nicht nur den Treibhausgasausstoß massiv reduzieren, sondern auch künstlich CO₂ aus der Atmosphäre entziehen und hierfür können wir den Ozean nutzen. Ideen hierzu sind beispielsweise die Renaturierung von Küstengewässern durch Seegraswiesen oder Mangrovenwälder sowie die Erhöhung des Säurebindungsvermögens von Meerwasser durch das Einbringen von Gesteinsmehl zur Neutralisierung von CO₂.

Aber wir brauchen nicht nur exzellente Forschung und innovative Ideen, sondern müssen uns auch alle gemeinsam anstrengen, ob in der Freizeit oder im Beruf, um einen kleinen, aber wichtigen Beitrag hin zur Klimaneutralität zu leisten. Hier sehe ich auch noch Potential am GEOMAR, zum Beispiel beim Thema Energieverbrauch, bei den Reisetätigkeiten oder dem ressourcenschonenden Wirtschaften. Dies werden wir gemeinsam angehen, um das GEOMAR und seine Forschung möglichst bald klimaneutral zu betreiben.

Was ist Ihre Vision für das GEOMAR in 2030?

Dass wir nicht nur weiterhin zu den weltweit führenden Meeresforschungseinrichtungen zählen, sondern mit unseren Forschungsergebnissen der Gesellschaft und der Politik Handlungswissen vermitteln, so dass die Politik Rahmenbedingungen setzen kann, um nachfolgenden Generationen einen lebenswerten Planeten zu hinterlassen. Dazu gehört, dass wir im Sinne der im kommenden Jahr beginnenden UN Dekade der Ozeanforschung für Nachhaltige Entwicklung bis 2030 einen entscheidenden Beitrag leisten und der Ozean in den Köpfen der Bevölkerung und der Politik eine wichtige Rolle zu nachhaltigen Lösungen für die drängenden Zukunftsfragen spielt.

Die Fragen stellte Andreas Villwock



Foto: Gumar Dethlefsen / 3KOMMA3

„Gleichstellung, Vielfalt, Nachwuchsförderung, Kooperationen und Internationalisierung, Nachhaltigkeit, Digitalisierung sowie Wissens- und Technologietransfer sind sehr wichtige Elemente der neuen GEOMAR-Strategie“



Amtsübergabe am GEOMAR

Einführung von Professorin Matthes als GEOMAR-Direktorin unter Corona-Bedingungen

In diesem Jahr ist alles anderes. Das gilt auch und insbesondere für große, festliche Veranstaltungen. Die Amtseinführung von Professorin Katja Matthes als GEOMAR-Direktorin am 2. Oktober sollte eine solche werden. Doch aufgrund der Auflagen wegen der Corona-Pandemie konnten nur knapp 50 Gäste an der Festveranstaltung im GEOMAR persönlich teilnehmen. Über einen zweisprachigen Livestream war es aber vielen Mitarbeiter*innen des GEOMAR und auch Externen möglich, virtuell dabei sein. Zum Abschluss der knapp zweistündigen Amtsübergabe gab Professorin Matthes in ihrer Antrittsrede Einblicke in die neue Forschungsstrategie des GEOMAR.

Den Reigen der Grußworte eröffnete Ministerialdirektor Volker Rieke aus dem Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie Vorsitzender des GEOMAR-Kuratoriums. Er unterstrich, dass die Findungskommission mit Professorin Matthes eine würdige neue Amtsinhaberin gefunden habe, die mit großem Einsatz und viel Begeisterung die Ozeanforschung zu nachhaltigen Lösungen für die drängenden Zukunftsfragen zum Schutz der Küsten und Meere vorantreiben werde.

Schleswig-Holsteins Ministerpräsident Daniel Günther hob in einer Videobotschaft die Bedeutung des GEOMAR als Leuchtturm der Meeresforschung, der weit über die Grenzen des Landes strahle, hervor. Schleswig-Holsteins Bildungsministerin Karin Prien sagte, sie unterstütze ausdrücklich das Bestreben von Professorin Matthes, den Dialog zwischen Wissenschaft, Gesellschaft und Politik stärker mitzugestalten. Auch Kiels Oberbürgermeister Dr. Ulf Kämpfer blickte nach vorne. Er freue sich auf die Zusammenarbeit mit der neuen Direktorin, denn er wisse, dass sie die Themen Meeres- und Klimaschutz besonders bewegen und die Stadt Kiel dabei unterstützen werde, weitere

Schritte in Richtung eines konsequenten Klimaschutzes zu gehen. Der Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft, Professor Otmar Wiestler unterstrich, dass Professorin Matthes mit Engagement und Dynamik die exzellente Forschungsumgebung am GEOMAR weiterentwickeln werde.

Alle Sprecherinnen und Sprecher würdigten auch die Verdienste des ehemaligen Direktors Professor Peter Herzig, der es in seiner Amtszeit geschafft habe, aus zwei vormals selbständigen Forschungseinrichtungen das GEOMAR aufzubauen und zu einem der weltweit führenden Zentren der Meeresforschung zu entwickeln. Professor Herzig bedankte sich für die lobenden Worte und verabschiedete sich von den Mitarbeiter*innen des GEOMAR.

In ihrer Antrittsrede bedankte sich Professorin Matthes für die vielen Glückwünsche und die Unterstützung, die ihr auf dem Weg bis zum heutigen Tag und insbesondere in den vergangenen Monaten zu Teil geworden sei. Ferner gab sie einen ersten Ausblick auf ihre Amtszeit und auf die Ideen zur strategischen Weiterentwicklung des GEOMAR. „Im Kern unserer Forschung steht der Ozean und



Fotos: Jan Steffen / GEOMAR

seine vielschichtige Wechselbeziehung zu uns Menschen. Das künftige Motto des GEOMAR wird daher ‚Unsere Welt ist der Ozean‘ lauten“, sagte die neue Direktorin des GEOMAR.

Für den stilvollen Rahmen des Festaktes sorgte die musikalische Untermalung durch das Duo Lukas Mimura, Violine, und Peter Krause, Violoncello, vom Philharmonischen Orchester Kiel mit Stücken von Antonio Vivaldi, Ludwig van Beethoven sowie Michael Jackson, die Direktorin Katja Matthes persönlich ausgewählt hatte. Die Veranstaltung ging mit einem kleinen Empfang zu Ende – natürlich ebenfalls unter Beachtung der Corona-Hygiene-regeln. So wurde die Amtseinführung doch noch zu einer festlichen Veranstaltung, wenn auch etwas anders als ursprünglich geplant. Und wenige Wochen später hätte sie selbst in diesem Rahmen nicht mehr stattfinden können.

www.geomar.de/n7294

Aufzeichnung des Livestreams:
www.geomar.de/amtsuebergabe

+++ Aktuelle Forschung aus dem GEOMAR +++ Kurz berichtet +++

Foto: Michael Trolove (CC BY-SA 2.0)



Zunehmender Einsatz von Stickstoffdünger bedroht Klimaziele

Nicht nur die atmosphärische Konzentration von Kohlendioxid ist seit Beginn der Industrialisierung deutlich angestiegen, auch Treibhausgase wie Distickstoffmonoxid [Lachgas] haben zugenommen. Eine in der Fachzeitschrift *Nature* erschienene internationale Studie unter Beteiligung des GEOMAR war mit Hilfe eines globalen Erdsystemmodells in der Lage, bestehende Unsicherheiten bezüglich der Lachgas-Produktion und -Emission im Ozean stark zu reduzieren. Sie sieht den Haupt-Antrieb für den Anstieg von Lachgas deshalb in der Landwirtschaft. Die Studie ist ein weiterer Beleg, dass steigende Emissionen von nicht-CO₂-Klimagasen das Erreichen der Ziele des Klimaschutz-Abkommens von Paris erschweren.

www.geomar.de/n7317

Foto: Jan Steffen / GEOMAR

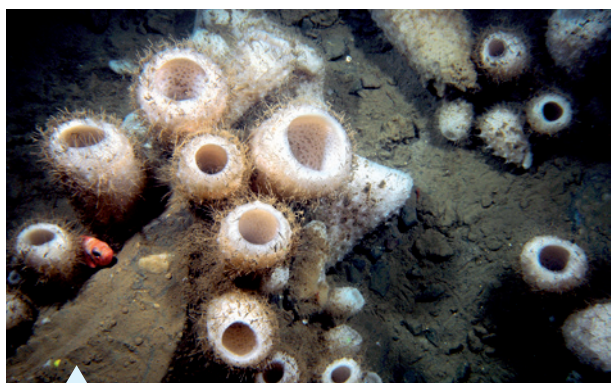


Neues Puzzleteil zum Verständnis des Silicium-Kreislaufs entdeckt

Verbindungen des Elements Silicium spielen in der Natur eine entscheidende Rolle bei der Gesteinsbildung, in Verbindung mit dem Kohlenstoffkreislauf aber auch im Klimasystem. Allerdings lassen sich Teile des ozeanischen Silicium-Kreislaufs noch nicht zufriedenstellend in Modellen abbilden, weil Informationen über Quellen und Senken des Elements fehlen. Nun konnte bei Untersuchungen von Verwitterungsprozessen am Meeresboden nachgewiesen werden, dass dort größere Mengen bestimmter Silicium-Isotope entstehen. Die Forschungsergebnisse des Teams um Sonja Geilert in Kooperation mit Forscher*innen der Universität Durham [UK] wurden in der internationalen Fachzeitschrift *Nature Communications* veröffentlicht.

www.geomar.de/n7319

Foto: Ellen Kenchington, DFO



Miteinander im Wasser leben

Symbiotische Lebensbeziehungen sind auch im Ozean ein häufig beobachtetes Phänomen, aber über ihre genaue Funktionsweise ist wenig bekannt. Um diesem Thema auf genetischer Ebene näher zu kommen, sollen im Aquatic Symbiosis Project, einer großen internationalen Studie unter Leitung des britischen Wellcome Sanger Institute, die genetischen Codes von 1.000 aquatischen Arten, die 500 symbiotische Partnerschaften repräsentieren, entschlüsselt werden. Am GEOMAR steht hierbei die Untersuchung von Schwammsymbiosen im Fokus. „Im Moment gibt es nur fünf sequenzierte Genome von Schwämmen“, erläutert Professorin Dr. Ute Hentschel Humeida. „Im Rahmen dieses Projektes wollen wir diese Zahl verzehnfachen.“

www.geomar.de/n7277

Foto: Henk-Jan Hoving / GEOMAR

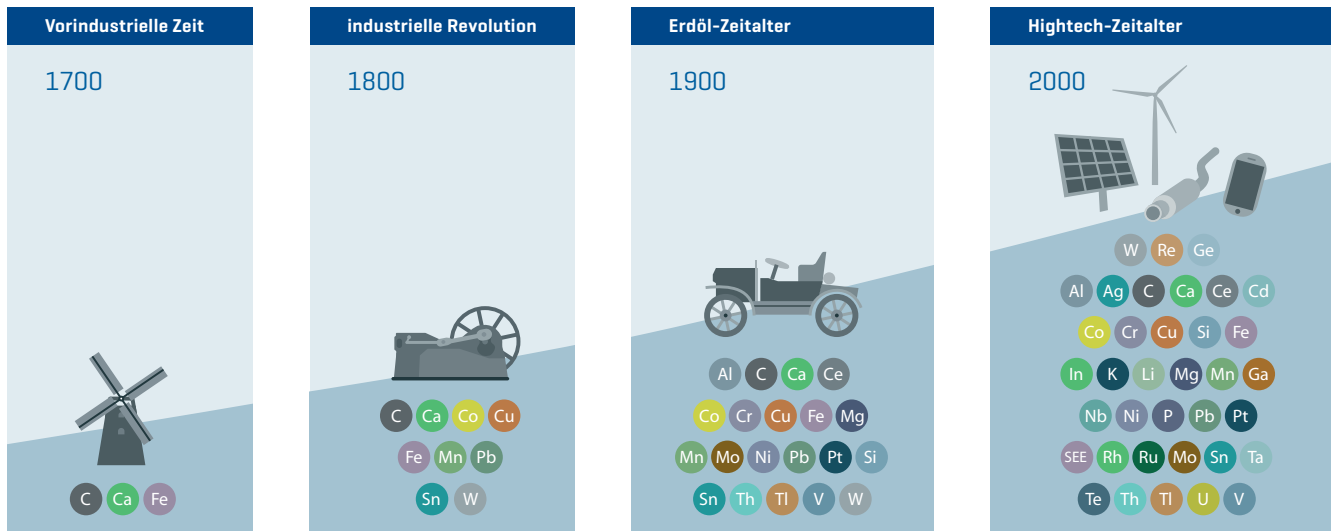


Im Meer schneit es Plastik

Dr. Karin Kvale und ihr Team vom GEOMAR haben sich dem Transportweg des Mikroplastiks zugewandt und festgestellt, dass sich ein großer Anteil des Mikroplastiks nahe der Meeresoberfläche mit abgestorbenen Zellen oder ganzen Organismen des Planktons verbindet und in die Tiefe absinkt. Dort dienen die organischen Objekte den Bakterien als Futter. So wird das Plastik vom Transportmittel befreit und treibt weiter in die Tiefe oder steigt wieder an die Oberfläche auf. Die Studie, die jetzt in der Fachzeitschrift *Scientific Reports* veröffentlicht wurde, zeigt, dass nur etwa ein Drittel des Mikroplastiks in der Tiefe verbleibt. Der Prozess ist aber so verbreitet, dass er große Mengen des Plastiks aus den oberen Schichten des Meeres entfernt.

www.geomar.de/n7300

Anstieg des Bedarfs an mineralischen Rohstoffen Grafik: CC-BY 4.0 petraboeckmann.de/Meeresatlas 2017, Quelle: Achzet



Maschinen und Geräte wurden aus Holz und Eisen gebaut und wurden mit Wind, Wasser oder Muskelkraft betrieben, als Energieträger dienten Kohle und Holz.

Durch die Erfindung der Dampfmaschine konnten erstmals Waren in großen Mengen produziert und vertrieben werden, entsprechend stieg auch der Bedarf an mineralischen Rohstoffen.

Durch die Erfindung des Verbrennungsmotors stieg die Mobilität der Menschen. Gleichzeitig setzt sich elektrischer Strom als Energieträger immer weiter durch.

Durch die digitale Revolution steigt der globale Bedarf an Kupfer und weiteren speziellen Metallen und seltenen Erden für moderne Kommunikations- und Umwelttechnologien.



TOPIC 8 | GEORESSOURCEN FÜR DEN ENERGIEWANDEL UND EINE HIGHTECH-GESELLSCHAFT

Geologische Forschung für sichere und nachhaltige Energie und Rohstoffe

Die Programmorientierte Förderung (PoF)

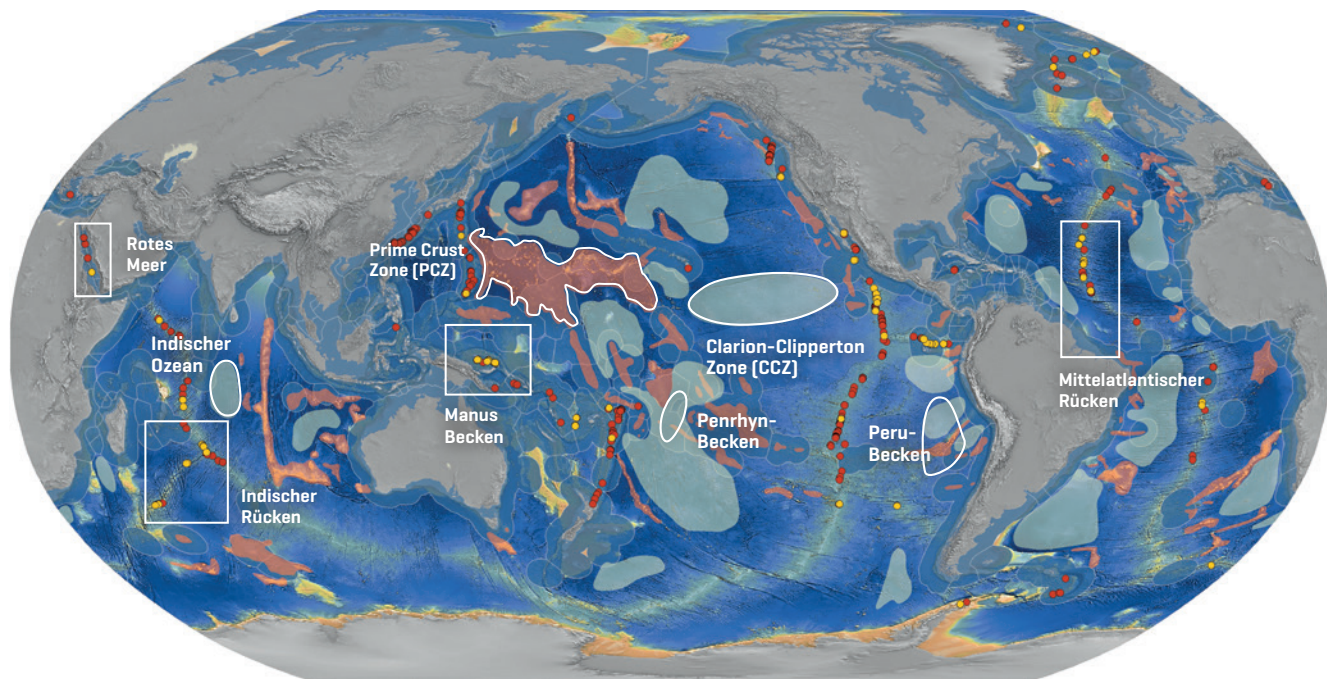
Bei der Programmorientierten Förderung der Helmholtz-Gemeinschaft geht es um über mehrere Jahre laufende Forschungsprogramme. In diesem Rahmen wird von Bund und Ländern die Grundfinanzierung der Zentren zur Verfügung gestellt. In der nächsten Förderphase ab 2021 widmen sich alle Zentren des Helmholtz-Forschungsbereichs „Erde und Umwelt“, zu dem auch das GEOMAR gehört, dem gemeinsamen Programm „Changing Earth - Sustaining our Future“.

Das GEOMAR ist hier an verschiedenen Themen (Topics) beteiligt. In den GEOMAR NEWS stellen wir in diesem Jahr die vier Topics vor, an denen das GEOMAR größere Anteile hat. In dieser Ausgabe: „Georessourcen für den Energiewandel und eine Hightech-Gesellschaft“.

Den gesamten PoF-Antrag finden Sie unter: https://intranet.geomar.de/fileadmin/content/service/foerderung/Dokumente/POFIV_Antrag_web.pdf [englisch, intern]

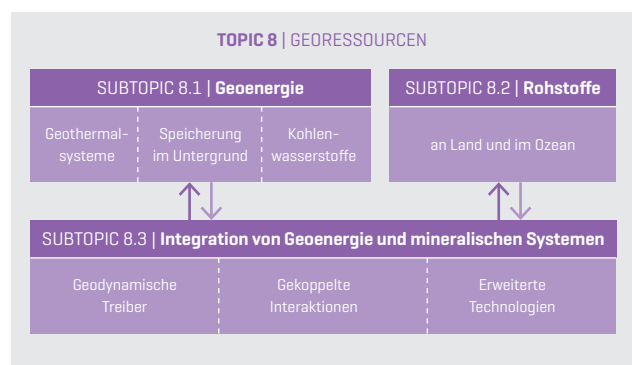
Der weltweite Energie- und Rohstoffverbrauch nimmt rasch zu. Mehr als 70 Prozent des zusätzlichen Energiebedarfs werden immer noch durch Öl, Erdgas und Kohle gedeckt, was zu einem kontinuierlichen Anstieg der CO₂-Emissionen führt. Trotz aller Anstrengungen in Hinblick auf die Energiewende importiert auch Deutschland bislang etwa 60 Prozent seiner Energie und bleibt zumindest eine gewisse Zeit noch stark von fossilen Brennstoffen abhängig. Eine saubere und verbrauchernahe Energieversorgung wird aber dringend benötigt. Gleichzeitig ist die beschleunigte Nutzung von Bodenschätzen Teil unserer hochtechnologischen Zukunft, die nicht nur für die erneuerbaren Energie, sondern auch in anderen Wirtschaftsbereichen benötigt werden. Die Befriedigung dieser wachsenden Nachfrage kann nicht allein durch Recycling gelöst werden und erfordert eine intensive Suche nach den Ressourcen, die am nachhaltigsten erschlossen werden können.

In dem vom Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungs-Zentrum (GFZ) koordinierten Themenfeld „Georessourcen für den Energiewandel und eine Hightech-Gesellschaft“ in der vierten Phase der Programmorientierten Förderung der Helmholtz-Gemeinschaft liegt der Schwerpunkt darauf, eine wissenschaftliche Grundlage für den Zugang



Mineralische Rohstoffe aus der Tiefsee

Verteilung von Schwarzen Rauchern [aktiv: rote Punkte, inaktiv: gelbe Punkte], Manganknollen [hellgrüne Flächen] und Kobaltkrusten [hellrote Flächen] im Ozean. Gebiete von besonderem wirtschaftlichem Interesse und Grenzen der Ausschließlichen Wirtschaftszonen sind hervorgehoben. Karte: Sven Petersen / GEOMAR



zu sicherer, sauberer Energie und den für unsere Infrastruktur des 21. Jahrhunderts benötigten Rohstoffen zu schaffen, den Energiewandel zu ermöglichen und eine wachsende Kreislaufwirtschaft zu unterstützen. Zu diesem Zweck wird sich das Topic mit zwei zentralen Herausforderungen im Zusammenhang mit Georessourcen für den Energieübergang und eine Hightech-Gesellschaft befassen: Wo finden wir die Ressourcen, und wie können wir diese nachhaltig nutzen? In diesem Themenfeld arbeiten das GEOMAR, das GFZ und das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) zusammen. Die Forschung in diesem Themenfeld wird zu den ersten engagierten geowissenschaftlichen Initiativen weltweit gehören, die sich auf Rohstoffe in größeren Erdtiefen als Lösung für unsere zukünftige Energie- und Rohstoffversorgung konzentrieren. Die Verwirklichung dieser Lösungen erfordert neue Konzepte für die unterirdische Nutzung und geologische Lagerung von Abfällen aus der Energieerzeugung, neue Techniken für die Entdeckung unterirdischer Bodenschätze an Land und in den Ozeanen sowie neue Beobachtungs-, Experimentier- und Simulationsplattformen für die Entwicklung neuer Abbaustrategien.

„Wir wollen die wissenschaftlichen Grundlagen für einen Zugang zu sauberen Energien und Rohstoffen erarbeiten, die notwendig sind, um die Energiewende zu vollenden und die Kreislaufwirtschaft zu unterstützen.“ Prof. Dr. Sarah Gleeson

Das Themenfeld Georessourcen ist in drei Unterbereiche gegliedert: Geoenergie, Rohstoffe und Integration von Geoenergie und mineralischen Systemen. Das GEOMAR bearbeitet Fragestellungen der beiden letzteren Bereiche. Hierbei werden die für die Energie- und Mineralsysteme der Ozeane bedeutenden physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse untersucht. Die wichtigsten Rohstoffe, die den Energiewandel vorantreiben werden, sind die wirtschaftlich bedeutenden [strategischen] Metalle Kupfer und Zink sowie Metalle, für die ein erhöhtes Risiko für die Versorgung existiert [kritische Metalle] wie die Seltenen Erden-Elemente, Wolfram und Kobalt.

Zwischen den Unterthemen Geoenergie und Rohstoffe bestehen starke Synergien, weil im Wesentlichen die gleichen Prozesse und Wechselwirkungen die Verteilung der Energie- und Metallressourcen im Erdsystem steuern und weil die Forschungsansätze in beiden Bereichen in hohem Maße komplementär sind. Deshalb hat das dritte Unterthema „Integration von Geoenergie und mineralischen Systemen“ das Ziel, mit Hilfe innovativer Methoden die beiden Bereiche zu verbinden.

„Wir wollen die wissenschaftlichen Grundlagen für einen Zugang zu sauberen Energien und Rohstoffen erarbeiten, die notwendig sind, um die Energiewende zu vollenden und die Kreislaufwirtschaft zu unterstützen“, sagt die Sprecherin des Topics, Professorin Sarah Gleeson vom GFZ.

GEOMAR-Broschüre „Mineralische Rohstoffe aus der Tiefsee“: www.geomar.de/fileadmin/content/service/presse/public-pubs/rohstoffbroschuere.pdf

Auslöser für größtes Massenaussterben der Erdgeschichte identifiziert

Das Leben auf der Erde hat eine lange, aber auch äußerst wechselhafte Geschichte. Mehrmals starb ein Großteil aller Lebensformen aus, was den Verlauf der Evolution jedes Mal in neue Bahnen lenkte. Das größte Massenaussterben ereignete sich vor etwa 252 Millionen Jahren. Es markiert das Ende des Erdzeitalters Perm und den Beginn der Trias-Epoche. Schätzungen gehen davon aus, dass damals drei Viertel aller Landlebewesen und sogar 95 Prozent des Lebens im Ozean innerhalb weniger tausend Jahre verschwanden. Illustration Dawid Adam Iurino, PaleoFactory, Sapienza University of Rome



Neue Studie liefert Rekonstruktion der Perm-Trias-Grenze

Gigantische vulkanische Aktivitäten im heutigen Sibirien und die Freisetzung von großen Mengen Methan aus den Meeresböden werden schon länger als Auslöser des Perm-Trias-Aussterbens diskutiert. Doch die genaue Ursache und der Ablauf bis hin zum Massensterben an Land und im Meer waren bislang nicht geklärt. Jetzt konnten Wissenschaftler*innen aus Deutschland, Italien und Kanada im Rahmen des Projektes BASE-LiNE Earth am GEOMAR erstmals die damaligen Ereignisse mittels einer empfindlichen geochemischen Methode aufschlüsseln und in einer Modellsimulation nachvollziehen.

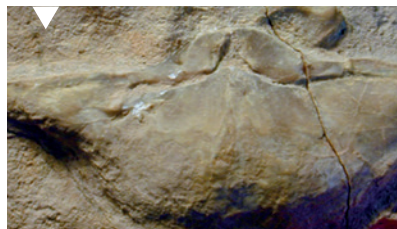
Für ihre Studie nutzte das BASE-LiNE Earth Team ein bislang wenig beachtetes Umweltarchiv: die Schalen von fossilen Brachiopoden. „Das sind muschelähnliche Organismen, die es seit mehr als 500 Millionen Jahren auf der Erde gibt. Wir konnten gut erhaltene Brachiopoden-Fossilien aus den südlichen Alpen für die Analysen nutzen. Diese Schalen wurden vor 252 Millionen Jahren am Boden der flachen Schelfmeere des Tethys-Ozeans abgelagert und erfassen die Umweltbedingungen kurz vor und zu Beginn des Aussterbens“, erklärt Dr. Hana Jurikova, Erstautorin der Studie.

Mit Hilfe von Messungen verschiedener Isotope des Elements Bor in den fossilen Schalen konnte das Team die Entwicklung des pH-Werts im Ozean vor 252 Millionen Jahre nachvollziehen. Da der pH-Wert des Wassers eng mit dem CO₂-Gehalt der Atmosphäre verbunden ist, gelang so auch dessen Rekonstruktion. Für die Analysen nutzte das Team sowohl die hochsensiblen Isotopen-Analytik am GEOMAR als



252 Millionen Jahre später: Die Dolomiten in den Südalpen beherbergen einzigartige Abschnitte aus dem Perm und der Trias mit reichen marinen Ablagerungen, darunter Brachiopoden, die die letzten Momente des paläozoischen Lebens festhalten.

Unten: Fossile Schale einer Brachiopode aus dem späten Perm aus den Südalpen in Norditalien, deren Isotopenzusammensetzung Hinweise auf die Umwelt- und Klimabedingungen gab, die zur größten Katastrophe auf der Erde führten. Fotos: Dr. Renato Posenato, Universität Ferrara



auch hochauflösende Mikroanalytik am Deutschen GeoForschungsZentrum (GFZ). „Mit dieser Technik können wir nicht nur die Entwicklung der CO₂-Konzentration der Atmosphäre nachvollziehen, sondern diese auch eindeutig auf vulkanische Aktivitäten zurückführen. Die Auflösung von Methanhydraten, die als weitere Ursache diskutiert wurde, ist aufgrund unserer Daten sehr unwahrscheinlich“, erklärt Dr. Marcus Gutjahr vom GEOMAR, Co-Autor der Studie.

Die Erkenntnisse der Isotopen-basierten Untersuchungen hat das Team in ein computerbasiertes geochemisches Erdmodell gespeist. Dieses zeigte, dass die Erwärmung und die mit dem CO₂-Anstieg verbundene Ozeanversauerung an der Perm-Trias-Grenze lebensfeindlich waren und zum Aussterben von kalkbildenden Organismen führten. Doch mit den treibhausbedingt erhöhten Temperaturen auf der Erde verstärkte sich zusätzlich die Gesteinsverwitterung an Land. Über Flüsse und Küsten gelangten so über tausende Jahre mehr Nährstoffe in die Ozeane, die schließlich überdüngt wurden. Großräumige Sauerstoffarmut und die Veränderung ganzer Stoffkreisläufe war die Folge. „Diese Kaskade ineinandergreifender Prozesse führte schließlich zu dem beobachteten katastrophalen Ausmaß des Massenaussterbens an der Perm-Trias-Grenze“, fasst Dr. Jurikova zusammen.

www.baseline-earth.eu | www.geomar.de/n7326



Team Dänemark: Bevor ihr Versuch starten kann, müssen Luisa Kumpitsch (li.) und Annika Schindel ihre Versuchsmuscheln mit einem Messschieber vermessen. Sie werden in Größenklassen eingeteilt und in den kleinen Aquarien in der Tischmitte „zwischen-gelagert“. Foto: GAME

Ende des Projektes, zumindest für die meisten Studierenden.

„Wir haben nur zwei Teilnehmerinnen verloren, weil sie sich aufgrund der unsicheren Situation andere Masterprojekte gesucht haben. Mit viel Improvisationskunst und einer regen Online-Kommunikation konnten wir große Teile des Projektes fast wie ursprünglich geplant durchführen“, so Mark Lenz. Zwei deutsche Studentinnen, die mit Partnerinnen in Malaysia und Südafrika arbeiten wollten, führen ihr Projekt jetzt in Kerteminde in Dänemark gemeinsam durch, weitere zwei am GEOMAR. Zwei Teams, in Vigo, Spanien, und in Mindelo auf den Kapverden, konnten mit Verspätung doch gemeinsam beginnen und einige ausländische Studierende, die nun ohne deutsche Counterparts auskommen müssen, haben sich zudem dazu entschlossen, das Projekt eigenständig durchzuführen.

„Es hat unseren Zeitplan etwas durcheinander gewirbelt. Einige Gruppen sind bereits fast fertig, andere benötigen noch einige Wochen“, so Mark Lenz. Gut war, so der Meeresbiologe, dass zumindest ein Teil der Einführung als Präsenzveranstaltung in Kiel stattfinden konnte. Das habe die Gruppe zusammengeschweißt und ist auch jetzt noch hilfreich, wo man sich nur einmal wöchentlich in einer Videokonferenz trifft. „Ich freue mich sehr, dass wir das Projekt in großen Teilen doch noch durchführen konnten und freue mich auf spannende Ergebnisse“, sagt Mark Lenz.

www.geomar.de/game

GAME 2020 Im Zeichen von Corona

GAME ist ein internationales Forschungs- und Ausbildungsprogramm für Studierende der Biologie und der Umweltwissenschaften. Es wurde 2002 am damaligen Vorgängerinstitut des GEOMAR gegründet und ermöglicht es jungen Masterstudent*innen, die Auswirkungen des Globalen Wandels auf Meeresökosysteme zu untersuchen. Im März 2020 startete das 18. Projekt mit 14 Studierenden aus sieben Ländern planmäßig am GEOMAR.

Thema waren in diesem Jahr die Auswirkungen von Makroplastik auf benthische Lebensgemeinschaften. So sollte untersucht werden, wie verschiedene Arten von Plastikmüll, wie beispielsweise Tüten, Netzreste und Flaschen, die Struktur, Diversität und Funktion von Muschelbänken verändern, wenn sie in die dreidimensionale Matrix dieser Gemeinschaften eingebettet werden.

„Die ersten zwei Wochen unseres Einführungskurses liefen völlig normal“, berichtet Dr. Mark Lenz, wissenschaftlicher Koordinator des GAME Programms. Doch dann war von einem Tag auf den anderen alles anders. Durch den Lockdown, der am 16. März begann, mussten die Gruppenaktivitäten am GEOMAR eingestellt werden. Zudem wurde aufgrund der internationalen Reisebe-



Team Spanien: Ignacio Moreu (li.) und Jacob Houvenier filtrieren Wasserproben, die sie aus den Muschelaggregaten entnommen haben. Sie wollen die Menge an partikulärem Material bestimmen, die sich in der Muschelmatrix gesammelt hat. Foto: GAME

schränkungen noch am selben Tag die Rückkehr der ausländischen Teilnehmer*innen in ihre Heimatländer organisiert. Doch das bedeutete glücklicherweise nicht das

Die ungewisse Zukunft der Ozeane

Marine Nahrungsnetze und biogeochemische Kreisläufe reagieren sehr empfindlich auf die Zunahme von Kohlendioxid [CO₂], aber die Auswirkungen sind weitaus komplexer als bislang gedacht. Das zeigt eine Studie, die ein Team von Forscher*innen des GEOMAR in der Fachzeitschrift *Nature Climate Change* veröffentlichte.

Hierfür wurden Daten von fünf Feldexperimenten zusammenfasst, die mit KOSMOS-Mesokosmen in verschiedenen Ozeanregionen, von arktischen bis subtropischen Gewässern, durchgeführt wurden. Es konnte gezeigt werden, dass der Kohlenstoffgehalt sinkender Partikel bei steigendem CO₂ zu- oder abnehmen kann, je nach Zusammensetzung der Arten und Struktur des Nahrungsnetzes. Dr. Jan Taucher, Meeresbiologe und Erstautor der Studie, sagt hierzu: „Wir fanden heraus, dass bakterielles und tierisches Plankton eine Schlüsselrolle dabei

spielen. Bislang war die Ansicht verbreitet, dass biogeochemische Änderungen hauptsächlich durch Reaktionen des pflanzlichen Planktons getrieben werden.“ Die neuen Erkenntnisse können nun in die ökologischen Komponenten von Erdsystemmodellen zur weiteren Verbesserung von Klimaprojektionen einfließen. www.geomar.de/n7338

Dr. Jan Taucher (rechts), Erstautor der aktuellen Studie, wertet während der KOSMOS2020-Kampagne vor Peru zusammen mit Andrea Ludwig und Professor Ulf Riebesell aktuelle Messwerte aus den KOSMOS-Mesokosmen aus. Foto: Mar Fernández-Méndez



Doppelexpedition ins Mittelmeer

Ausfahrt S0277 zu Unterwasserquellen und fragilen Vulkanflanken

Mitte August legte das deutsche Forschungsschiff SONNE in Emden zu einer 52-tägigen Reise in das Mittelmeer ab. Um die langen Transitzeiten zu minimieren, wurden zwei Expeditionen zusammengelegt: die Co-Fahrtleitung der Ausfahrt M169 durch Dr. Morelia Urlaub, bei der es um die Untersuchung der untermeerischen Flanke des Ätnas ging, und die beiden Abschnitte der OMAX-Ausfahrt mit den Fahrtleitern Prof. Dr. Christian Berndt und Dr. Marion Jegen mit dem Ziel, Grundwasservorkommen im Meeresboden vor Malta zu explorieren. Und doch hatten die Fahrtabschnitte etwas gemeinsam: Es wurden für die Untersuchungen geophysikalische Verfahren eingesetzt.

Nach elf Tagen war das erste Einsatzgebiet erreicht: die Ostflanke des Ätnas. Frühere Studien haben gezeigt, dass sich diese langsam Richtung Mittelmeer bewegt. Eine plötzliche Hangrutschung könnte einen Tsunami auslösen. Dies geschah zum Beispiel vor zwei Jahren am Anak Krakatau vor Indonesien und 1972 auf Hawaii. Um die Dynamik der Flankenbewegung an Europas höchstem und aktivsten Vulkan besser zu verstehen und damit auch die Gefährdungsabschätzung für die Region zu verbessern, wurden während der Expedition erneut Vermessungsgeräte auf dem vor der Küste Siziliens liegenden Hangbereich installiert. Sie messen mit Hilfe von Schallsignalen den Abstand untereinander auf einige Millimeter genau. Diese sogenannte marine Geodäsie ist derzeit die einzige Möglichkeit, die Bewegung der Flanken unter Wasser zu vermessen. Die Daten, die über mehrere Jahre aufgezeichnet werden, werden Rückschlüsse auf das Verhalten der Ätnaflanke erlauben. „Ich glaube, dass der Schlüssel zu einem besseren Verständnis des Zusammenbruchs einer Vulkanflanke darin besteht, Beobachtungen aus dem Teil des Vulkans, der über Wasser liegt, mit denen aus dem Wasser zu verbinden. Dieser letzte Teil hinkt aufgrund technologischer und logistischer Herausforderungen erheblich nach, aber mit diesem Projekt arbeiten wir daran, dies zu verbessern“ so Morelia Urlaub.

Nach einem kurzen Transit erreichte die SONNE das zweite Arbeitsgebiet: An der Nordküste Maltas begann die Suche nach Grundwasser unter dem Meer, das möglicherweise als zukünftige Frischwasserquelle genutzt werden kann. Zur Abschätzung der

„Der Schlüssel zu einem besseren Verständnis des Zusammenbruchs einer Vulkanflanke besteht darin, Beobachtungen aus dem Teil des Vulkans, der über Wasser liegt, mit denen unter Wasser zu verbinden.“

Dr. Morelia Urlaub

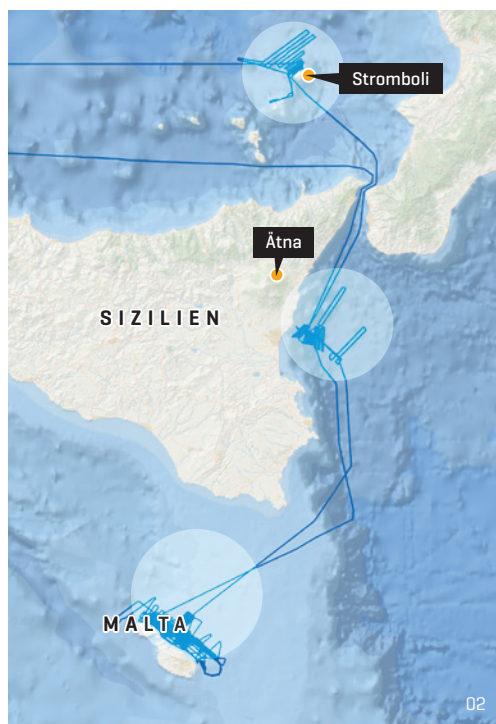


01

Grundwasservorkommen vor Malta sollten neue Methoden zur Kartierung von Süßwasservorkommen unter dem Meeresboden entwickelt werden. Weitere Ziele der Expedition waren es, etwas über das Alter dieser Vorkommen zu lernen und herauszufinden, ob diese Systeme noch mit den Grundwasserleitern an Land verbunden sind. Während der Expedition wurden umfangreiche geophysikalische und geochemische Daten gesammelt, mit

Das Forschungsschiff SONNE am Ätna. Wegen der Corona-Pandemie werden zur Zeit keine ausländischen Häfen angelaufen. Deshalb starten und enden derzeit alle Expeditionen mit den großen deutschen Forschungsschiffen in Emden. Foto: Judith Elger / GEOMAR





02

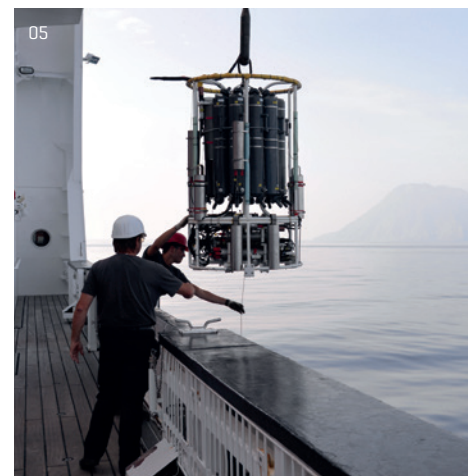


04



03

- 01 Aussetzen einer Geodäsie-Station zur Messung von Bewegungen des Meeresbodens am Ätna.
 - 02 Ausschnitt der Schiffsroute der Expedition S0277 mit den drei Einsatzgebieten.
 - 03 Ausbringung des Seismiksystems P-Cable vor der Nordküste Maltas.
 - 04 Vorbereitung zum Aussetzen des elektromagnetischen Senders.
 - 05 Einsatz einer CTD-Sonde zur Vermessung der Wassersäule vor der Vulkaninsel Stromboli.
- Alle Fotos: Thore Sager / GEOMAR



05

denen das Grundwasser aufgespürt und ein geologisches Modell des Grundwasserleiters vor Malts Küste erstellt werden soll. Hierzu erklärt die Co-Fahrtleiterin und für das Elektromagnetik-Team Verantwortliche Marion Jegen: „Erste Auswertungen der elektromagnetischen Messungen zeigen elektrische Widerstandsanomalien, welche mit Grundwasservorkommen im Meeresboden vereinbar sind. Eine endgültige Bewertung kann aber erst in Zusammenhang mit den seismischen Daten erfolgen. Seismische Daten reagieren zwar nicht wie elektromagnetische Daten direkt auf den Salzgehalt des Porenwassers, liefern aber eine Abschätzung von Gesteinsporosität, welche für die Bewertung der elektromagnetischen Daten notwendig ist.“

Diese Informationen bilden die Grundlage für hydrogeologische Modellierungen, die nun erfolgen sollen. Darüber hinaus haben die Forschenden versucht, mit autonomen Unterwasserfahrzeugen, Bathymetrie und Parasound-Daten Stellen zu lokalisieren, an denen Grundwasser aus dem Meeresboden sickert. Dass dies nicht möglich war, lässt darauf schließen,

dass das Grundwassersystem vor Malta heutzutage von den Systemen an Land entkoppelt ist und sich im Stillstand befindet. Fahrtleiter Christian Berndt spricht trotzdem von einem tollen Erfolg: „Auch wenn es unwahrscheinlich ist, dass die kartierten Grundwasservorkommen vor Malta einmal genutzt werden, haben wir mit dieser Ausfahrt doch die Grundlage gelegt, solche Systeme auch in Kalksteinformationen aufzuspüren, was vorher nicht möglich war. Dies ist die Voraussetzung für die Entwicklung nachhaltiger Nutzungsstrategien dieser wertvollen Ressource im gesamten Mittelmeerraum.“

Der Rückweg Richtung Deutschland führte dann noch an einem weiteren Vulkan, dem Stromboli vorbei. Dort wurde der Meeresboden mit den Schiffsecholoten kartiert, um Ablagerungen der ungewöhnlich großen Eruptionen im Sommer 2019 zu identifizieren. Am 3. Oktober, dem Tag der deutschen Einheit, lief die SONNE dann wieder wohlbehalten in Emden ein.

www.geomar.de/e356411

Expeditions-Blog S0277: www.oceanblogs.org/omax

„Mit dieser Ausfahrt haben wir die Grundlage gelegt, Grundwasservorkommen auch in Kalksteinformationen aufzuspüren. Dies ist die Voraussetzung für die Entwicklung nachhaltiger Nutzungsstrategien dieser wertvollen Ressource im gesamten Mittelmeerraum.“

Prof. Dr. Christian Berndt



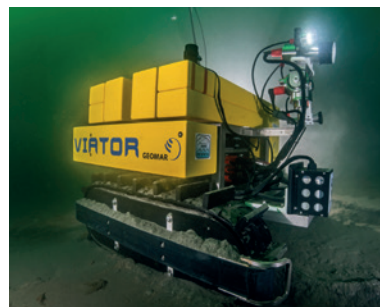
ARCHES-Messnetzwerk erfolgreich in der Eckernförder Bucht getestet

Vom 20. bis zum 31. Oktober waren Wissenschaftler*innen der Helmholtz-Zentren AWI, GEOMAR und DLR auf dem Forschungsschiff ALKOR unterwegs, um in der Eckernförder Bucht erstmals ein autonomes Unterwasser-Messnetz im Rahmen des Helmholtz-Zukunftsprojektes ARCHES zu testen. Das Netzwerk bestand aus zwei mobilen und vier stationären Plattformen, die sowohl am Meeresboden als auch in der Wassersäule Messungen vornahmen. Ziel der Forschungsreise AL547 war es zu zeigen, dass die Plattformen eigenständig Daten und Befehle untereinander austauschen können. Auf diese Art sind sie in der Lage, direkt auf Umwelteinflüsse zu reagieren und ihre Messstrategie an die veränderten Bedingungen anzupassen.

Die erste Herausforderung war die Etablierung einer stabilen hydroakustischen Kommunikation zwischen den Plattformen und dem Forschungsschiff. Als dieses Problem gelöst war, konnten die Positionen der einzelnen Plattformen verlässlich bestimmt und fortwährend Daten zum Sauerstoffgehalt in der Umgebung der jeweiligen Plattformen aufgezeichnet und akustisch übertragen werden. „Wir konnten dann die Messplattformen zur Erfassung des Stoffaustauschs zwischen dem Meeresboden und der Wassersäule steuern und gezielt in den Messvorgang eingreifen“, erläutert Fahrtleiter Dr. Stefan Sommer vom GEOMAR.



Auch zwischen den Plattformen konnten Steuerungsbefehle ausgetauscht werden, oder diese reagierten gemeinsam auf Anweisungen vom Forschungsschiff. Gleichzeitig konnte mit sogenannten „Digital Twins“



Oben: VIATOR ist ein sogenannter Unterwasser-Crawler. Er schiebt sich über den Meeresboden und kartiert mithilfe eines Kamera-Systems und eines Laser-Scanners das Gebiet. Dabei ist er völlig autonom unterwegs. Foto: Uli Kunz/Submaris

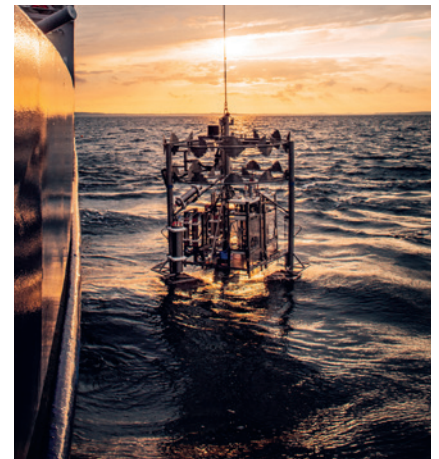
Links: Der Lander MANSIO wird auf dem Meeresboden an einer bestimmten Stelle verankert. Hier werden dann von den Sensoren regelmäßig Messungen durchgeführt. Außerdem dient er VIATOR als Hangar: Hier kann er parken, wenn er gerade nicht unterwegs ist. Foto: Sascha Flögel/GEOMAR

Das Forschungsschiff ALKOR war das Kontrollzentrum des Netzwerkes. Über ein im Lotschacht montiertes Modem wurde der Kontakt zu den Messplattformen aufrecht erhalten. Zusätzlich wurde vom Schiff aus das geschleppte Kamera- und Sensoriksystem OFOS eingesetzt, das ebenfalls mit einem Modem ausgestattet war. OFOS diente der Erfassung von physikalischen und biogeochemischen Parametern in der Wassersäule. Foto: Florian Huber / Submaris

parallel eine digitale Simulation des Netzwerkes aufgebaut und, simultan zum Geräteinsatz, getestet werden.

„Unsere Arbeiten sind ein erster wichtiger Schritt zur Errichtung von autonomen Messnetzen zur Langzeitbeobachtung unserer Meere.“ Dr. Stefan Sommer

Als Nebenprodukt entstanden dabei wertvolle Datensätze zur Sauerstoffvariabilität als auch zur Freisetzung von giftigem Schwefelwasserstoff aus dem Meeresboden in der Eckernförder Bucht. Gerade hier ist es in diesem Jahr wiederholt zu Fischsterben gekommen, die möglicherweise durch solche Prozesse verursacht wurden.



Das BIGO [Biogeochemisches Observatorium] ist ein weiteres der stationär platzierten Instrumente im Messnetz. Foto: Sascha Flögel/GEOMAR

„Unsere Arbeiten sind ein erster wichtiger Schritt zur Errichtung von autonomen Unterwassermessnetzen zur Langzeitbeobachtung unserer Meere“, so Dr. Sommer. Multifunktionale Messnetze, die in der Lage sind, gleichzeitig und in Echtzeit verschiedene Parameter am und im Meeresboden, als auch in der Wassersäule erfassen, sind unerlässlich für ein Monitoring von dynamischen Prozessen an der Küste und im offenen Ozean. Nicht zuletzt ermöglicht diese Technologie die kontrollierte Überwachung von Experimentstudien.

www.arches-projekt.de | www.geomar.de/n7324

Artikel „Teamplayer für Extreme“ in der Ausgabe Oktober 2020 des Magazins „Helmholtz Perspektiven“ www.helmholtz.de/aktuell/presse-und-medien/helmholtz-perspektiven/

Munitionsresten in der Ostsee auf der Spur

Forschungsfahrt AL548 mit FS ALKOR gibt neue Erkenntnisse über Altmunition am Meeresboden

Professor Jens Greinert und sein Team hatten einiges an Equipment geladen, als sie Anfang November mit der ALKOR Kiel verließen. Mit dabei die beiden autonomen Unterwasserfahrzeuge [AUV] ANTON und LUISE, die dabei helfen sollen, neue Erkenntnisse über riesige Mengen an Munition und Minen zu gewinnen, die nach dem Zweiten Weltkrieg entlang der deutschen Küste versenkt wurden.



Einholen von AUV LUISE mit integriertem Sensor für magnetische Messungen. Foto: Torsten Frey / GEOMAR

Nach mehr als 70 Jahren ist Altmunition am Meeresboden immer noch eine Gefahr für die marine Umwelt, da sie giftige Substanzen wie zum Beispiel TNT, Quecksilber oder Blei als Schadstoffe freisetzt. Ein Ziel der Forschungsfahrt im Rahmen der EU-Projekte BASTA und ExPloTect war es, die bereits 2018 durchgeführten Messungen zu wiederholen, um so ein regionales, in Küstennähe betriebenes Monitoring in der deutschen Ostsee zu etablieren. Die Fahrt ging zunächst nordwärts bis in die Flensburger Förde, dann durch den Fehmarnbelt bis in die Mecklenburger Bucht und dann zurück durch die Lübecker Bucht nach Kiel.

„Wir haben erstmalig ein neu entwickeltes Probenahme-System eingesetzt, um quasi in Echtzeit sprengstofftypische Verbindungen im Wasser zu detektieren“, erklärt Fahrtleiter Jens Greinert. „Mit hochauflösenden hydroakustischen und optischen Kartierungen, über die Grenzen von bekannten Munitionversenkungsgebieten hinaus, wollen wir außerdem die tatsächliche Ausdehnung der Munitionsbelastung feststellen“, so Greinert weiter. Gebiete mit erhöhtem Risiko könnten künftig

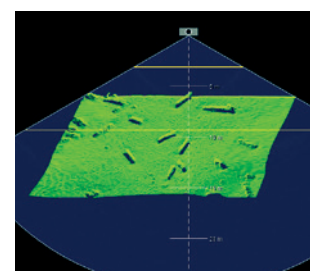
wiederholt vermessen werden, um Umlagerungen zu erkennen. Zusätzlich wurde die Integration von magnetischen Sensoren in AUV LUISE vorangetrieben, die sehr gute Ergebnisse lieferten. Beeindruckt zeigte er sich zudem von den direkt an Bord verarbeiteten 3D-Rekonstruktionen und Fotomosaiken der von den AUVs aufgenommenen Bilder. „Das von uns am GEOMAR entwickelte und gebaute Kamerasystem CoraMo des AUV-Teams hat hervorragende Arbeit geleistet und weit mehr als 100.000 Fotos aufgenommen. Diese werden für die unterschiedlichen Gebiete zur 3D-Rekonstruktion des Meeresbodens zusammengefügt [10.000 – 30.000 Bilder auf einmal]. Die Auflösung liegt in der Größenordnung von ca. 3 mm pro Pixel und wird neue Wege eröffnen, um ökologische Studien durchzuführen, Umweltveränderungen zu beobachten oder einfach ein korrektes Verständnis der Heterogenität des Meeresbodens zu erhalten. „In unserem Fall werden wir diese Technologie nutzen, um die fortschreitende Korrosion von Munitionshüllen sowie die Auflösung von offenen Sprengstoffbrocken zu untersuchen“, so Professor Greinert abschließend.

„Mit hochauflösenden Kartierungen, über die Grenzen von bekannten Versenkungsgebieten hinaus, wollen wir die tatsächliche Ausdehnung der Munitionsbelastung feststellen.“

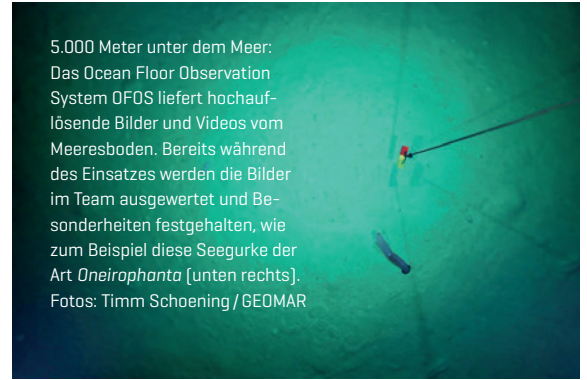
Prof. Dr. Jens Greinert

Trotz der schwierigen Rahmenbedingungen aufgrund der Corona-Pandemie zog er eine erfolgreiche Bilanz: Das wissenschaftliche Programm konnte praktisch wie geplant absolviert werden. Einzig die geplanten Besuche von Politikern konnten aufgrund der vorgeschriebenen Quarantäne- und Hygienebedingungen nicht stattfinden. www.basta-munition.eu

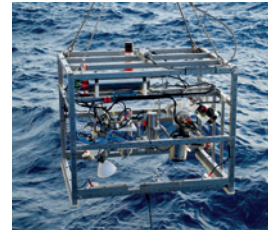
Kampfmittelhaufen im Versenkungsgebiet Kolberger Heide, aufgenommen als Einzelbilder und automatisch zu einem Fotomosaik zusammengesetzt. Darunter: Einzelbild einer Ankerartamine. Fotos: AUV-Team / GEOMAR



Darstellung von Kampfmitteln in der Kolberger Heide, die mit einem hochauflösenden Fächerecholot aufgenommen wurde. Quelle: Mareike Kampmeier / GEOMAR



5.000 Meter unter dem Meer:
Das Ocean Floor Observation System OFOS liefert hochauflösende Bilder und Videos vom Meeresboden. Bereits während des Einsatzes werden die Bilder im Team ausgewertet und Besonderheiten festgehalten, wie zum Beispiel diese Seegurke der Art *Oneirophanta* [unten rechts].
Fotos: Timm Schoening / GEOMAR



Innovation am Meeresboden

Metallgeochemie trifft Maschinelles Lernen im Nordatlantik

Die Vermessung des Meeresbodens ist immer noch eine gewaltige Aufgabe. Bis jetzt sind nur 20 Prozent der Regionen unter Wasser mit Echoloten kartiert worden. Das bezieht sich nur auf die Form, nicht auf den Inhalt, also die Beschaffenheit der Meeresböden. „Es sind quasi nur winzige Nadelstiche in dem gewaltigen Mantel des Nicht-Wissens, der den Meeresboden bislang bedeckt“, sagt Dr. Timm Schoening aus der Arbeitsgruppe Tiefseemonitoring des GEOMAR, der im Herbst 2020 die Expedition MSM96-METAL-ML mit dem deutschen Forschungsschiff MARIA S. MERIAN geleitet hat.

Über den Zeitraum von etwa einem Monat erkundete ein Team aus Geochemiker*innen sowie Datenwissenschaftler*innen mit einer innovativen Kombination aus Kartierung, direkter Beprobung und neuartigen Datenanalyse-Methoden die Meeresbodenbeschaffenheit des Nordatlantiks.

Zwei Arbeitsgebiete hatten sich die Forschenden ausgewählt: die Porcupine Abyssal Plain vor Irland sowie die die Iberian Abyssal Plain zwischen dem portugiesischen Festland und den Azoren. Dabei kamen verschiedenen Messverfahren zum Einsatz. Mit dem Fächerecholot der

MARIA S. MERIAN wurde der Meeresboden regional kartiert. Das am Schiff geschleppte Kamerasystem OFOS lieferte an ausgewählten Positionen zusätzlich Fotos vom Meeresboden, die dann später zu lokalen, hoch aufgelösten Karten verbunden werden sollen. Punktuell kam zusätzlich ein sogenannter Multicorer zum Einsatz, mit dem mehrere Proben der obersten Meeresbodenschichten auf einmal gewonnen werden.

„So haben wir nicht nur mehr Daten über die Bodenstruktur selbst, sondern auch über die Zusammensetzung an besonders

interessanten Punkten erhalten“, sagt Dr. Schoening. „Mit Hilfe von neuen Datenanalysemethoden wollen wir schließlich die Ergebnisse der Probenanalysen auf die lokalen Fotokarten hochrechnen. Die Erkenntnisse aus den Fotomosaikkarten sollen wiederum auf die von den Echolotkartierungen abgedeckten Regionen mittels maschinellem Lernen extrapoliert werden“, erklärt der Fahrtleiter das Verfahren.

Die Reise verlief für das Team insgesamt sehr erfolgreich. Zusätzlich konnte es noch in Amtshilfe ein Instrument des National Oceanography Centres [NOC] bergen. Im Sturm hatte sich vor Irland eine große Messboje von einer Verankerung losgerissen, die von der MERIAN geborgen und zurück nach Emden gebracht werden konnte. Auf dem Landweg geht sie dann wieder nach Großbritannien zurück.

Expeditions-Blog, u.a. mit einem Bericht über die Bergung der Messboje: www.oceanblogs.org/msm96
www.geomar.de/n7315



Der Multicorer wird nach seinem Einsatz wieder an Deck gebracht. Anschließend werden dessen Acrylglaszylinder mit dem Meeresboden-Sediment entnommen und im Kühlraum weiter beprobt. Fotos: Nico Froehberg, Timm Schoening und Palash Kumawat





Dr. h. c. Klaus-Jürgen Wichmann (li.) und Dr. Christian Zöllner (re.) von der Petersen-Stiftung gratulieren Dr. Stefan Kloth [2. v. li.] und Prof. Dr. Anton Eisenhauer [2. v. re.] zum Innovations-Transfer-Preis.

Seit nunmehr 10 Jahren vergibt die Stiftung jährlich auch zwei sogenannte Exzellenzprofessuren. Die 22. Auszeichnung erhielt Professorin Nicole Dubilier vom Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie in Bremen für ihre Arbeiten zu symbiontischen Lebensformen. „Die Erkenntnisse von Nicole Dubilier und ihrem Team haben nicht nur eine herausragende Bedeutung für das Verständnis der Funktionsweise dieser speziellen marinen Ökosysteme. Dieses Wissen bietet auch immer Anknüpfungspunkte für innovative Anwendungen, zum Beispiel im medizinischen Bereich“, so Professor Thomas Bosch von der Christian-Albrechts Universität zu Kiel in seiner Laudatio.

www.geomar.de/n7269



Nicole Dubilier während der Vergabe der 22. Exzellenzprofessur. Alle Fotos: Jan Steffen / GEOMAR

Auszeichnungen für Innovation und Meeresforschung

Im September kam es am GEOMAR zu einer doppelten Preisverleihung. Die Prof. Dr. Werner-Petersen-Stiftung verlieh zum zweiten Mal den Innovations-Transfer-Preis. Darüber hinaus wurde die 22. Exzellenzprofessur an international renommierte Wissenschaftler*innen auf dem Gebiet der Meeresforschung vergeben, die mit 20.000 Euro dotiert ist.

„And the winner is...?“ Es blieb lange spannend im Hörsaal des GEOMAR. Die Petersen-Stiftung hatte alle für den Innovations-Transfer-Preis nominierten eingeladen, doch wer würde gewinnen? Am Ende gab es ein salomonisches Urteil: Dieses Jahr wurden zwei erste Preise in Höhe von je 20.000 Euro, sowie in Sonderpreis in Höhe von 5.000 Euro vergeben. Erste Preise erhielt das Verfahren zur Osteoporose Früh-erkennung von Prof. Dr. Anton Eisenhauer [GEOMAR] mit Dr. Stefan Kloth [osteolabs Kiel] und die Entwicklung eines nicht-invasiven Beatmungsgerätes [Forschungszentrum Borstel und FLO Medizintechnik Kiel]. Das inzwischen erfolgreich am Markt eta-



Innovations-Transfer-Preis an PD Dr. Christian Herzmann vom Forschungszentrum Borstel und Falko Menzel von der FLO Medizintechnik.

blierte Osteoporose Verfahren erhielt dann wenige Wochen später noch einen 1. Preis der diesjährigen EARTO-Innovationspreise der Europäischen Vereinigung der Forschungs- und Technologieorganisationen.

Seniorprofessur für Klimaforscher Mojib Latif

Eigentlich hätte für Professor Mojib Latif, Leiter der Forschungseinheit Maritime Meteorologie, am GEOMAR Ende September der wohlverdiente Ruhestand begonnen. Aber der international renommierte Klimaforscher ist noch nicht amtsmüde und möchte auch weiter eine aktive Rolle in Forschung und Lehre bekleiden.

Zwar forschen viele Wissenschaftler*innen auch im Ruhestand weiter oder tragen über Lehraufträge zur Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses bei, aber für Persönlichkeiten mit national und



Foto: Jürgen Haacks, Uni Kiel

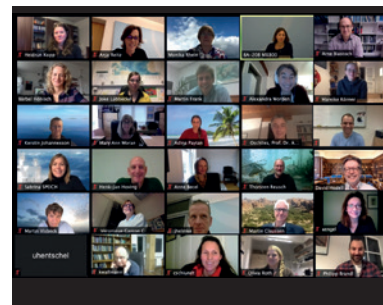
international beachteten Forschungs- oder besonderen Lehrleistungen gibt es an der Christian-Albrechts Universität zu Kiel einen besonderen Status, den einer auf maximal fünf Jahre befristeten Seniorprofessur.

Dies ist eine besondere Auszeichnung, die bisher nur wenigen zu teil wurde. „Mit der Seniorprofessur ehren wir nur ausgewählte, herausragende Persönlichkeiten. Professor Mojib Latif gehört zweifellos in diese Reihe!“, sagte die Vizepräsidentin der CAU, Professorin Anja Pistor-Hatam bei der Überreichung der Ernennungsurkunde an Mojib Latif. „Wir möchten ihm damit für seinen unermüdlichen und wichtigen Einsatz für die Sichtbarkeit wissenschaftlicher Erkenntnisse danken, wodurch er insbesondere der Debatte um den Klimawandel mehr Sachlichkeit verleiht“, so Professorin Pistor-Hatam.

Auch am GEOMAR zeigte man sich sehr erfreut, dass Mojib Latif noch weiter eine aktive Rolle spielen wird, zumal die zweite Professur in der Maritimen Meteorologie durch den Wechsel von Professorin Katja Matthes an die Spitze des Hauses noch unbesetzt ist. „Wir freuen uns sehr, dass Herr Professor Latif weiterhin wissenschaftlich und öffentlichkeitswirksam für den Klimawandel, eine der größten Herausforderungen der Menschheit, aktiv am GEOMAR tätig sein wird“, so die Direktorin des GEOMAR. www.geomar.de/n7289

Beirat des GEOMAR unterstützt Ideen zur strategischen Neuausrichtung

Der Wissenschaftliche Beirat des Kieler Forschungszentrums traf sich Ende Oktober virtuell, um über den Entwurf der Zukunftsstrategie für das GEOMAR zu beraten. Unter dem Titel „Unsere Welt ist der Ozean“ stellte die Direktorin des GEOMAR, Professorin Katja Matthes, die in den vergangenen Monaten erarbeiteten Überlegungen zur strategischen Neuausrichtung vor. „Der Beirat lobte unsere neuen Ansätze und Ideen und hat uns wichtige Hinweise für die Weiterentwicklung gegeben“, erläutert Katja Matthes. „Wir möchten die Strategiediskussion in den kommenden Monaten vorantreiben und möglichst abschließen. Deshalb sind die Hinweise des Wissenschaftlichen Beirats zu diesem Zeitpunkt so wichtig“, so Matthes weiter. www.geomar.de/n7344



Quelle: GEOMAR

GEOMAR erhält nach 2017 erneut TOTAL E-QUALITY Prädikat

Seit 1996 verfolgt TOTAL E-QUALITY Deutschland e. V. das Ziel, Chancengleichheit zu etablieren und nachhaltig zu verankern. Das Prädikat beruht auf einem freiwilligen Selbstcheck und wird für drei Jahre vergeben. „In den letzten Jahren haben wir auf vielen Ebenen Anstrengungen unternommen, um die Gleichstellung zu verbessern“, sagt Professorin Katja Matthes, Direktorin des GEOMAR und ehemalige Leiterin des Projektes „Baltic Gender“. Insbesondere beim Anteil von Frauen in Führungspositionen konnten Verbesserungen erreicht werden. „Mein Ziel ist es, dass wir nicht nur Quoten festlegen, sondern dass die Gleichstellung in unseren Strukturen verankert und im täglichen Umgang gelebt wird“, so Professorin Matthes weiter. www.geomar.de/n7328



Foto: Jan Dierking / GEOMAR

Osteoporose Früherkennungsverfahren erneut ausgezeichnet

Eine Innovation aus der Meeresforschung, die ursprünglich zur Untersuchung von Korallen diente, macht Furore. Diese am GEOMAR zur nicht-invasiven Früherkennung der Volkskrankheit Osteoporose weiterentwickelte Methode, ist mit dem 1. Preis in der Kategorie „Impact delivered“ der diesjährigen EARTO-Innovationspreise ausgezeichnet worden. Die Preisverleihung der von der Europäischen Vereinigung der Forschungs- und Technologieorganisationen vergebenen Auszeichnung fand Ende Oktober virtuell in Brüssel statt. Die Helmholtz-Gemeinschaft ist Mitglied von EARTO und hat das am GEOMAR entwickelte Verfahren maßgeblich gefördert.

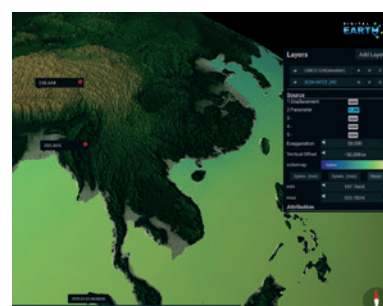
www.geomar.de/n7340



Quelle: GEOMAR

Sonderpreis für „Digital Earth“ bei den „Digital Leader Awards“

Das Projekt „Digital Earth“ für integrierte Geo-Forschung wurde Mitte September mit einem Sonderpreis für „Digital Science“ der „Digital Leader Awards“ in der Kategorie „Society“ ausgezeichnet. Die Firmen NTT und IDG Business Media vergeben diese Preise branchenübergreifend an Projekte und Teams, die die digitale Transformation vorantreiben. Zu den Finalisten 2020 gehörten Konzerne wie Infineon oder BMW, „Digital Earth“ ist der erste Preisträger aus öffentlich finanzierter Forschung. Das am GEOMAR koordinierte Projekt ist Teil einer umfassenden Strategie der Helmholtz-Gemeinschaft im Forschungsbereich Erde und Umwelt, die acht Zentren bei der Infrastruktur datentechnisch und wissenschaftlich enger zu verzahnen. www.geomar.de/n7266



Quelle: Digital Earth

Drei Finalist*innen des GEOMAR bei der diesjährigen Falling Walls Conference

Neugierde, Kreativität und Innovation sind wichtige Motoren in unserer Gesellschaft. Deshalb lädt seit 2009 die „Falling Walls Conference“ am 09.11., dem Jahrestag des Mauerfalls, unter dem Motto „Which walls are to fall next?“ Innovatoren und Forschende aus verschiedenen Bereichen der Gesellschaft ein, um ihre Projekte und Initiativen zur Lösung globaler Herausforderungen aufzuzeigen. Dieses Jahr haben es drei Forscher*innen des GEOMAR bis in die Finalrunde geschafft: herzlichen Glückwunsch!

Dr. Başak Kısakürek Ibsen: <https://falling-walls.com/remot2020/finalists/breaking-the-wall-of-institutionalising-gender-equality-in-marine-research>

Dr. Aaron Micallef: <https://falling-walls.com/remot2020/finalists/breaking-the-wall-to-fresh-groundwater>

Dr. Olivia Roth: <https://falling-walls.com/remot2020/finalists/breaking-the-wall-of-male-pregnancy>



Foto: falling-walls.com



Ein Windrad auf dem Dach des Containers stand für das Thema Wind- und Wasserstofftechnologie.
Foto: Gesine Born / HZG



Der auf einem großen Bildschirm gezeigte Film präsentierte eindrucksvolle Bilder aus der Forschung zu Seegrasswiesen, Tiefseeressourcen, Mikroplastik und Ozeanwirbel. Foto: Friederike Balzereit / KMS



Im Container des Landes Schleswig-Holstein waren Modelle des Forschungsschiffes SONNE, des Tauchbootes JAGO und weitere Forschungsgeräte und -objekte neben dem „Kieler Weltrelief“ ausgestellt. Fotos: Friederike Balzereit / KMS

SH-Meeresforschung auf der EinheitsEXPO in Potsdam

Wie können wir unsere Küsten und Meere nutzen, aber zugleich auch schützen? Mit diesen zentralen Fragen beschäftigt sich die Meeresforschung im Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG), im GEOMAR und bei Kiel Marine Science (KMS) an der Universität Kiel. Im Fokus stehen hier Klimawandel, regenerative Energien, marine Ökosysteme, Fischfang, Ressourcen und Plastikmüll im Meer, die die drei Einrichtungen unter dem Motto „Das Meer beginnt hier“ auf der EinheitsEXPO in Potsdam vom 05. September bis zum 04. Oktober präsentiert haben.

In den vergangenen Jahren war eine gemeinsame Ausstellung von HZG, GEOMAR und KMS stets Teil der schleswig-holsteinischen Landespräsentation auf der sogenannten Ländermeile an den Tagen der Einheit. Doch 2020 ist auch hier ein besonderes Jahr. Statt der Festmeile mit vielen Ausstellungszelten hat das Gastgeberland Brandenburg unter dem Motto „30 Jahre – 30 Tage – 30x Deutschland“ eine Freiluftausstellung in Potsdam mit Installationen, Exponaten in sogenannten „City-Cubes“, gläsernen Containern, organisiert.

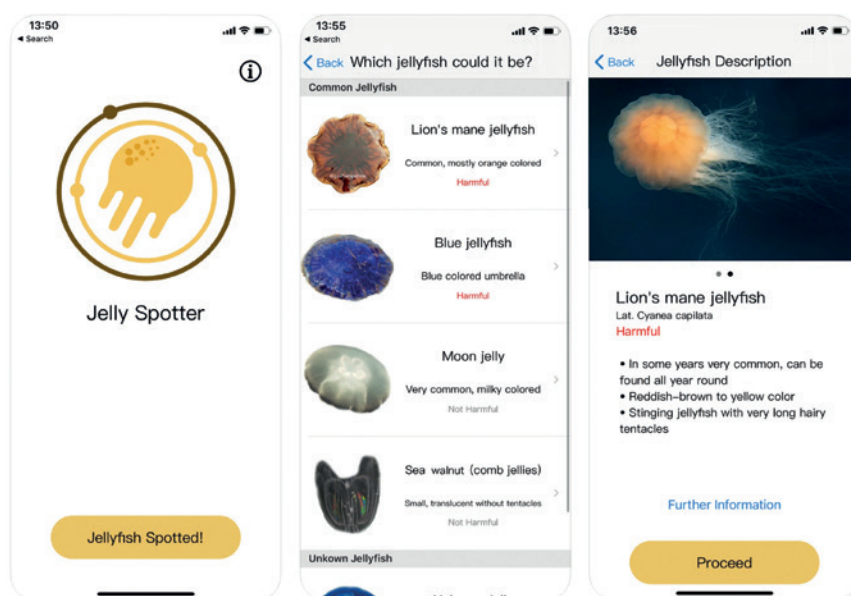


Video „Das Meer beginnt hier“ und mehr Informationen zu den vorgestellten Forschungsprojekten: www.meeresforschung-sh.de

Quallen-Forschung bittet um Unterstützung

Im Rahmen des von der EU finanzierten Projekts GoJelly haben Meeresforscher*innen die Jelly Spotter-App entwickelt. Wer beim Tauchen, beim Strandspaziergang, beim Segeln oder Paddeln Quallen entdeckt, kann sie mit der App leicht bestimmen und den Fund automatisch der Forschung zur Verfügung stellen.

Die erste Version, die jetzt kostenlos verfügbar ist, ist für iOS-Betriebssysteme. Eine Version für Android- oder PC-Nutzer soll folgen. Sobald die App heruntergeladen ist, enthält sie Fotos der häufigsten Quallen in der Ostsee, so dass die Arten einfach bestimmt werden können. Wer sich nicht sicher ist, kann auch ein eigenes Quallenfoto hochladen, das Expert*innen des Projekts später identifizieren. So kann jeder Strand- oder Bootsausflug zu einer kleinen Forschungsexpedition werden! <https://gojelly.eu>



Screenshot von Jelly Spotter. Die App kann kostenlos im Appstore heruntergeladen werden: <https://apps.apple.com/de/app/gojelly/id1498675707?l=en>

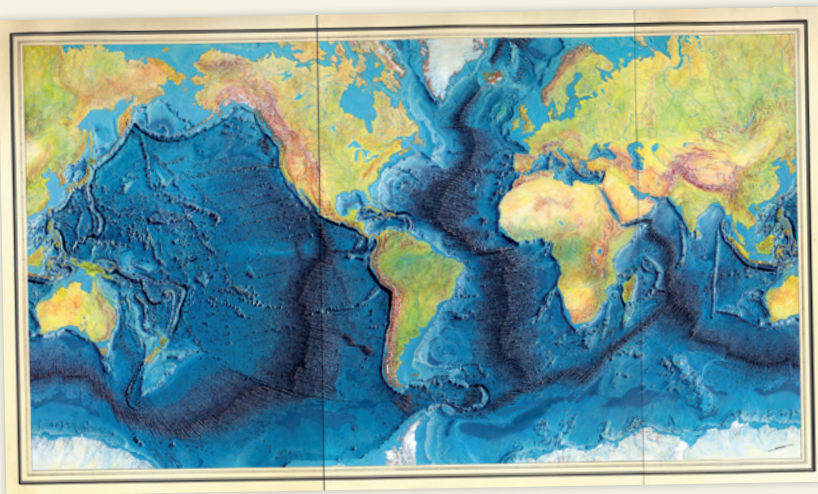


Marie Tharp und Bruce Heezen vor einer ihrer bathymetrischen Karten. Foto: Marie Tharp Maps



Marie Tharp in ihrem Büro mit Tiefenprofilen aus Echolotmessungen, ihrem bathymetrischen Globus und einer ihrer Atlantik-Karten. Foto: Lamont-Doherty Earth Observatory and the estate of Marie Tharp

Marie Tharp, Pionierin der Geologie und Kartografie



Das berühmte World Ocean Floor Panorama, gemalt von Heinrich Berann, wurde 1977 veröffentlicht. Es basierte auf dem 25-jährigen Werk von Marie Tharp über die Weltmeere. Durch die Verwendung vertikaler Überhöhung liefert es detaillierte Informationen über die Form des globalen Meeresbodens in einer Weise, die sowohl für Wissenschaftler als auch für die Öffentlichkeit leicht verständlich ist.

Weltkarte des Meeresbodens. Ihre Arbeit trug dazu bei, die bis dahin umstrittene Theorie der Plattentektonik zu beweisen, die Vorstellung, dass sich die Kontinente mit der Zeit bewegen. Die Entdeckung revolutionierte unser Verständnis davon, wie fast alles auf dem Planeten funktioniert.

Tharp begann ihre Karriere zu einer Zeit, als nur wenige Frauen Wissenschaftlerinnen wurden. Aufgrund ihres Geschlechts durfte sie noch nicht einmal auf die Schiffe, die die Meeresbodendaten sammelten, mit denen sie ihre Karten anfertigte; erst 1968 begab sie sich auf eine Forschungsreise. Ihre frühen Hinweise auf eine Ausbreitung des Meeresbodens wurden als „Girl talk“ abgetan. Heute wird Marie Tharp als die Revolutionärin anerkannt, die sie war. 2006 starb sie im Alter von 86 Jahren, aber ihr Vermächtnis lebt in den unzähligen Wissenschaftlerinnen weiter, die sie inspiriert hat. Am 30. Juli 2020 wäre sie 100 Jahre alt geworden.

Text: Lamont-Doherty Earth Observatory
Website zum 100. Geburtstag von Mary Tharp: <https://marietharp.ldeo.columbia.edu>

Als Mary Tharp 1949 ihre Arbeit am Lamont Geological Observatory (dem heutigen Lamont-Doherty Earth Observatory an der Columbia University, USA) aufnahm, wusste man nur sehr wenig über die Struktur des Meeresbodens; man ging davon aus, dass er größtenteils flach und ohne Besonderheiten ist. Doch als Tharp und ihr Kollege Bruce Heezen 1957 die erste Karte des Atlantiks veröffentlichten, zeigten Tharps Zeichnungen, dass der Meeresboden stattdessen von Schluchten, Graten und Bergen bedeckt ist. Im Laufe der Zeit enthüllten ihre Karten die Existenz der mittelozeanischen Rücken, einer Reihe von Gebirgsketten, die sich über 40.000 Meilen rund um den Globus erstrecken. 1977 veröffentlichten Tharp und Heezen die erste vollständige

Marie Tharp Lecture Series for Ocean Research

Marie Tharp ist auch die Namensgeberin für eine Vortragsreihe am GEOMAR mit mittlerweile 34 Ausgaben. Das Women's Executive Board (WEB) organisiert die „Marie Tharp Lecture Series for Ocean Research [MTLS]“ seit 2013. Dazu lädt das WEB international renommierte Wissenschaftlerinnen ein, die einerseits ihre wissenschaftlichen Arbeiten in Kiel präsentieren, gleichzeitig aber auch als Vorbild für Nachwuchswissenschaftlerinnen dienen. Neben einem öffentlichen wissenschaftlichen Vortrag gibt es speziell für die Wissenschaftlerinnen die Gelegenheit, über Karrierepfade zu diskutieren und Erfahrungen auszutauschen. „So wie Marie Tharp mit ihren Arbeiten neue Wege beschritt, so wollen wir auch mit dieser Seminarreihe neue Wege beschreiten und die vielen exzellenten Wissenschaftlerinnen sichtbar machen und damit zu einer Erhöhung des Frauenanteils in Führungspositionen beitragen“, betont Professorin Anja Engel, Vorsitzende des GEOMAR Women's Executive Board.

Mehr zur Vortragsreihe: www.geomar.de/zentrum/struktur/gremien/web/mtls | Mehr über das WEB: www.geomar.de/web