

Excellent – Outstanding – Herzig!

Prof. Dr. Peter Herzig, Direktor des GEOMAR von 2004 bis 2020

Gasleckagen in der Nordsee

Studie untersucht Methanaustritt um alte Bohrlöcher

Ozean und Kryosphäre

Das Langzeitgedächtnis
unseres Klimasystems





Directors' Corner

Liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,

als ich im Jahre 2004 als Gründungsdirektor an das aus dem Institut für Meereskunde und dem Forschungszentrum für Marine Geowissenschaften neu gegründete Leibniz-Institut für Meereswissenschaften IFM-GEOMAR berufen wurde, war die Aufgabe klar umrissen: die Kieler Meeresforschung zusammenzuführen und national wie auch international noch schlagkräftiger und sichtbarer zu machen. Im Rückblick waren es dann fast 17 sehr intensive, spannende und herausfordernde Jahre, die mir insgesamt sehr viel Freude bereitet haben und in denen wir viele Gestaltungsmöglichkeiten nutzen konnten.

Mit etwa 300 Beschäftigten und 30 Millionen Euro Budget haben wir Anfang 2004 begonnen. Nach drei sehr erfolgreichen wissenschaftlichen Begutachtungen in den Jahren 2005, 2013 und 2018/19 gehört das GEOMAR heute mit 80 Millionen Euro und etwa 1000 Beschäftigten zu den international führenden Einrichtungen auf dem Gebiet der Meeresforschung. Eine Position, die durch die Inbetriebnahme des Erweiterungsneubaus nur noch unterstrichen wird. Mit unseren Kernthemen Klima, Ökosysteme, Ressourcen und Naturgefahren sind wir immer sehr bewusst als „Team GEOMAR“ aufgetreten und haben als solches die Gutachter zuletzt bei der wissenschaftlichen und der darauffolgenden strategischen Begutachtung der Helmholtz-Gemeinschaft überzeugen können, was in den nächsten sieben Jahren mit einem entsprechenden Budgetzuwachs honoriert wird.

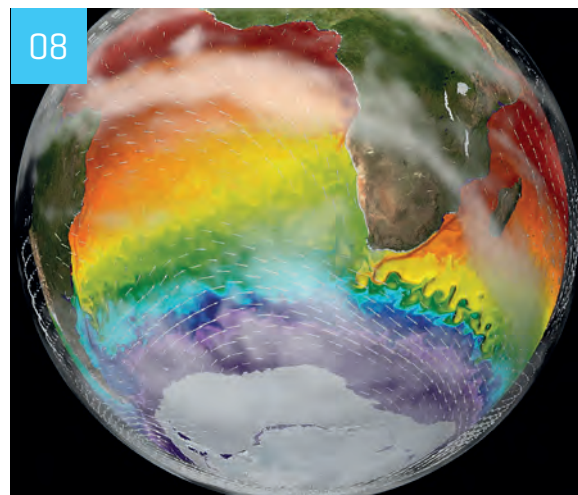
Auf diesem Wege möchte ich mich heute für Ihr Vertrauen, Ihre Unterstützung und auch für Ihre konstruktive Begleitung über diese lange Zeit hinweg ganz herzlich bedanken. Das was wir erreicht haben, war immer eine Gemeinschaftsleistung – von der Verwaltung bis hin zu ausgewiesenen Forscherpersönlichkeiten, die das GEOMAR über die vergangenen Jahre hinweg entscheidend mit geprägt haben.

Wenn ich nun das Ruder übergebe, tue ich das natürlich mit einem lachenden und einem weinenden Auge. Gerne hätte ich die beiden Großprojekte Erweiterungsneubau und Nachfolge POSEIDON / METEOR noch bis zum Ende begleitet, aber manche Dinge benötigen am Ende mehr Zeit als ursprünglich gedacht. Beide Projekte sind aber auf einem guten Weg, und so kann ich guten Gewissens die Leitung des GEOMAR abgeben und mich in dem nun beginnenden Lebensabschnitt neuen Aufgaben widmen. Meiner Nachfolgerin, Katja Matthes, wünsche ich für die kommenden Jahre viel Erfolg, Augenmaß und Geschick, und ein so gutes Team, wie ich es hatte.

Gerne hätte ich mich von jedem von Ihnen persönlich verabschiedet. Aufgrund der Corona-Pandemie ist dies aber leider so nicht möglich. Ich möchte deshalb auf diesem Wege „Tschüss GEOMAR“ sagen und die Brücke für Katja Matthes freimachen!

Herzlichst

Ihr Peter Herzig



FORSCHUNG

- 04 Was hat eine Lavalampe mit dem Erdmantel zu tun?
- 04-05 Gasleckagen in der Nordsee: Studie untersucht Methanaustritt um alte Bohrlöcher
- 05 Neue Studie widerlegt bisherige Annahmen zu konstanten Elementverhältnissen im Ozean

Schwerpunkt Ozean und Kryosphäre im Klimasystem

- 06-07 Das Langzeitgedächtnis unseres Klimasystems
- 08 FOCL: Neue Möglichkeiten für die Ozean- und Klimamodellierung
- 9 Warum das Meer in den Tropen oft kälter ist als erwartet

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, Jan Steffen,
Marie Gundlach, Christoph Kersten

Layout: Christoph Kersten

Auflage: 1.500 Exemplare



Foto: Patricia Handmann / GEOMAR

13



- 9 Klimavorhersagen über mehrere Jahre
- 10 Den Ozean als Klimaschützer mobilisieren: GEOMAR koordiniert Forschungsprojekt zu ozean-basierten Technologien für negative Emissionen
- 10 Wie sensibel ist das Klima der Erde?
- 11 Kurz berichtet

EXPEDITION

- 12 Aus der ewigen Dunkelheit direkt ins Internet: ROV KIEL 6000 liefert erste Bilder von heißen Quellen auf dem Reykjanes-Rücken vor Island
- 13 GEOMAR beteiligt sich an der Messkampagne „Elbe 2020“ des Helmholtz-Projekts MOSES
- 13 MSM94: Langzeitbeobachtung in der Labradorsee fortgesetzt

Editorial

Dieses Jahr ist alles anders. Die Corona-Pandemie hat uns immer noch voll im Griff. Mit vielen Auswirkungen, sowohl im täglichen Leben, aber auch bei uns am GEOMAR. Ob Expeditionen, Lehrveranstaltungen oder wissenschaftliche Meetings, oder eben nur die tägliche Arbeit im Büro oder im Labor. Vieles geht gar nicht, oder eben anders. Dies erfordert oft mehr Aufwand, Kreativität und Empathie. Auch die Amtsübergabe von Herrn Herzig an Frau Matthes hätten wir gerne in einem ganz anderen, größeren Rahmen begangen. Nun können die meisten von Ihnen nur über einen Livestream mit dabei sein. In dieser Ausgabe von GEOMAR News schauen wir noch einmal ausführlicher auf die mehr als 16 Jahre zurück, in den Herr Herzig unser Haus geleitet hat. Und im nächsten Heft blicken wir dann nach vorne: Quo vadis GEOMAR 2030? Dann möchten wir Ihnen Einblicke in die neue Forschungsstrategie geben.

Kommen Sie gut und gesund durch die Krise und viel Spaß bei einer corona-freien Ausgabe von GEOMAR News.

Andreas Villwock

Foto: Senckenberg / Sven Tränkner

18



EVENTS

- 14-16 Excellent – Outstanding – Herzig! Prof. Dr. Peter Herzig, Direktor des GEOMAR von 2004 bis 2020

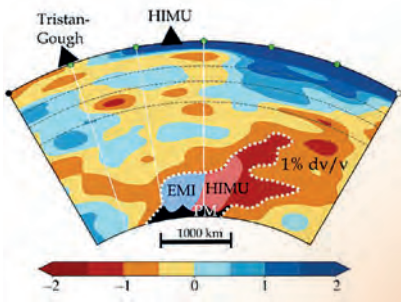
ENTDECKEN

- 17 Ocean Summit: Eine Initiative für den Meeresschutz
- 17 Kurz berichtet: Helmholtz-Klima-Initiative mit neuer Webseite, Heißezeit – neues Buch von Mojib Latif
- 18 Das Senckenberg Naturmuseum eröffnet die Themenräume „Tiefsee“ und „Meeresforschung“
- 18 Überlebenskünstler Mensch: Sonderausstellung im LWL-Museum für Naturkunde in Münster
- 19 Neues Buch „Tiefseewesen“ von Naturfotograf Solvin Zankl und Autorin Maike Nicolai
- 19 ESKP Themenspezial „Vulkanismus und Gesellschaft“



Segeldrone während einer großangelegten Messkampagne zur Jagd auf Ozeanwirbel im tropischen Atlantik. Foto: Arne Körtzinger / GEOMAR

Was hat eine Lavalampe mit dem Erdmantel zu tun?



Tomographisches Profil durch den Erdmantel, der die heutige seismische Struktur unterhalb des Südatlantiks und Südafrikas zeigt. Die Farben zeigen seismische Geschwindigkeitsanomalien in Prozent an. Quelle: S. Homrighausen et al. 2020

In den 80er Jahren waren sogenannte Lava-Lampen im Zimmer vieler Jugendlicher zu finden. Die Hitze einer im Fuß der Lampe versteckten Glühbirne ließ rötliches Wachs in länglichen Blasen in einer bunten öligen Flüssigkeit nach oben steigen. Auch für den Erdmantel wird die Existenz von aufsteigenden Blasen aus erhitztem Gestein vermutet. Sie werden Mantel-Plumes genannt. Foto: Saltmiser [CC BY-SA 3.0 US]



Wenn im Erdmantel Blasen aus erhitztem Gestein an die Oberfläche steigen, können dort Vulkanketten entstehen. Ein Forschungsteam unter Leitung des GEOMAR hat diesen sogenannten Hotspot-Vulkanismus im Südatlantik untersucht und konnte durch Analyse der abgelagerten Gesteinsschichten mehr über die Zusammensetzung des unteren Erdmantels erfahren.

Ein klassisches Beispiel für Hotspot-Vulkanismus ist die Tristan-Gough-Vulkankette, die sich von der namibischen Küste Südwestafrikas über mehr als 3.000 Kilometer bis zu den aktiven Vulkaninseln Tristan da Cunha und Gough mitten im Südatlantik erstreckt. Das besondere ist hier, dass sich zwei Vulkanketten mit verschiedenen geochemischen Zusammensetzungen überlagern. Der Ursprung für dieses Phänomen liegt tief im unteren Erdmantel, dort liegt direkt unter den ozeanischen Hotspots eine riesige Menge Mantelmateriale, das eine andere Zusammensetzung aufweist als der umgebende Erdmantel, und möglicherweise aus einer Mischung von Mantelmateriale aus der Ursprungszeit der Erde und recyceltem Krustenmateriale besteht. Der Ursprung dieser Ansammlung ist bisher unbekannt. Klar ist allerdings: Diese sogenannte „Provinz“ stellt eine stetige Quelle für Mantel-Plumes dar. Außerdem habe sie eine dynamische, komplexe Struktur, erklärt Dr. Stephan Homrighausen, Erstautor der aktuellen Studie: „Wenn große Mengen am Rand der Provinz aufsteigen, könnte das zu Instabilitäten im Zentrum führen und Material von anderer chemischer Zusammensetzung zum Aufsteigen veranlassen, ähnlich wie bei einer Lavalampe“.

www.geomar.de/n7216



2012 und 2013 haben Kieler Forscherinnen und Forscher Methanaustrittsstellen rund um alte Bohrlöcher in der zentralen Nordsee gefunden. Foto: ROV-Team / GEOMAR

Gasleckagen in der Nordsee

Studie untersucht Methanaustritt um alte Bohrlöcher

Es blubbert in der Nordsee – und zwar da, wo früher nach Öl oder Gas gebohrt wurde. Das ist Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern vom GEOMAR bereits 2012 und 2013 bei Expeditionen zu Öl- und Gaslagerstätten in der zentralen Nordsee aufgefallen. Bei dem Gas, das dort aufsteigt, handelt es sich um Methan, das aus flachen Gastaschen austritt, die weniger als 1.000 Meter tief im Meeresboden liegen. Methan, das zweitwichtigste Treibhausgas, das unkontrolliert ins Meer gelangt – ein Anlass zur Sorge? Um das beurteilen zu können, muss zunächst das Ausmaß der Gasleckagen untersucht werden. Damit beschäftigt sich eine neue Studie des GEOMAR, die im *International Journal of Greenhouse Gas Control* erschienen ist.

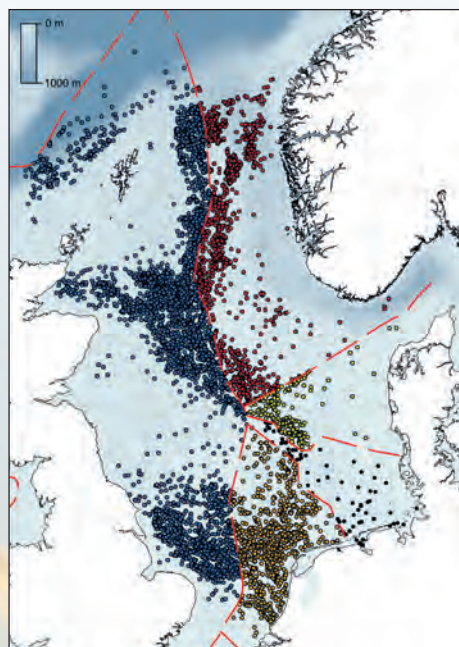
Erste Hochrechnungen hatten bereits ergeben, dass diese Leckagen eine dominante Quelle für Methan in der Nordsee ausmachen könnten – eine Annahme, die die neue Studie des GEOMAR mit breiterer Datengrundlage untermauert. „Wir haben Untersuchungen an weiteren Bohrlöchern mit umfangreichen seismischen Daten verbunden. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass jährlich tausende Tonnen Methan an alten Bohrlöchern am Nordseeboden austreten“, sagt Dr. Christoph Böttner, der die Studie im Rahmen seiner Doktorarbeit als Hauptautor veröffentlichte.

Die Forscherinnen und Forscher konnten während einiger Expeditionen mit FS POSEIDON in 2017 und 2019 an 28 von 43 direkt untersuchten Bohrlöchern Gasleckagen nachweisen. „Offenbar sorgt die Störung des Untergrundes durch das Bohren dafür, dass das Gas entlang des Bohrlochs zum Meeresboden aufsteigen kann“, erklärt Dr. Matthias Haeckel vom GEOMAR, Leiter der Studie. Außerdem nutzte das Team verfügbare seismische Industrie-Daten aus dem britischen Teil der Nordsee, um weitere Aussagen über die sich darin befindlichen

Neue Studie widerlegt bisherige Annahmen zu konstanten Elementverhältnissen im Ozean

Um aktuelle Entwicklungen im Ozean zu verstehen und zukünftige prognostizieren zu können, hilft ein Blick in die Vergangenheit. Allerdings reichen konkrete Messdaten kaum 150 Jahre zurück. Für Informationen aus weiter zurückliegenden Epochen nutzen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler natürliche Archive, die indirekt etwas über damalige Prozesse im Ozean aussagen. Die Bestimmung der Verhältnisse zwischen bestimmten Elementen im Meerwasser, zum Beispiel Magnesium zu Kalzium oder Strontium zu Kalzium, ist dabei ein wichtiges Werkzeug. Diese Element-Verhältnisse werden in den Karbonat-Skeletten von Organismen wie Foraminiferen oder Korallen „eingefroren“ und ermöglichen dann wichtige Rückschlüsse auf Meerwassertemperaturen und andere Umweltbedingungen aus lange vergangenen Zeiten.

Bislang ging man davon aus, dass diese Element-Verhältnisse im Ozean relativ konstant sind und sich nur sehr langsam über Millionen von Jahren verändern. Jetzt hat eine internationale Forschungsgruppe unter der Leitung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel [CAU] und des GEOMAR im Rahmen des Future Ocean Netzwerkes diese Annahme durch eine umfangreiche Studie überprüft. „Dabei fanden wir heraus, dass die Magnesium-zu-Kalzium- und Strontium-zu-Kalzium-Verhältnisse im heutigen Ozeanwasser von Ökosystem zu Ökosystem deutlich variieren.



Verteilung der Bohrlöcher auf die ausschließlichen Wirtschaftszonen von Großbritannien (blau), Norwegen (rot), Dänemark (gelb), Deutschland (schwarz) und den Niederlanden (orange). Seit den 1970er Jahren wurden für die Öl- und Gasförderung mehr als 15.000 Bohrlöcher in der Nordsee angelegt. Liegen sie in der Nähe von flachen Gasaschen, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass lange nach Ende der Förderung rund um das Bohrlöcher Methan aus dem Meeresboden austritt. Grafik: Christoph Böttner / GEOMAR, Foto Bohrplattform: Peter Linke / GEOMAR

Besonders Küstengebiete und Kontinentalränder stellen sehr aktive Grenzen für Veränderungen des Meerwassers hinsichtlich einiger Elementverhältnisse dar. Foto: Fernando Jorge

Da man bislang von einer weitgehend einheitlichen Zusammensetzung im gesamten Ozean ausgegangen war, stellt sich die Frage, ob bisher ein Umwelteffekt übersehen wurde“, sagt Dr. Mario Lebrato vom Bazaruto Center for Scientific Studies (BCSS), der die Studie noch vom Institut für Geowissenschaften der CAU aus initiiert hat. Sie ist jetzt in der internationalen Fachzeitschrift *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS) erschienen.

Für die Studie haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus mehr als zehn Ländern über neun Jahre auf 79 Schiffsexpeditionen weltweit 1.100 Proben in 14 verschiedenen Ökosystemen von der Wasseroberfläche bis in 6.000 Metern Tiefe gesammelt und anschließend analysiert. Die Ergebnisse sind sowohl relevant für die Rekonstruktion der Ozeangeschichte als auch für das Verständnis von aktuellen biogeochemischen Prozessen. www.geomar.de/n7223

Bohrlöcher treffen zu können. „Das Gebiet, das wir dabei insgesamt abgedeckt haben, umfasst 20.000 Quadratkilometer, also ungefähr die Fläche von Sachsen-Anhalt. Darin befinden sich 1.792 Bohrlöcher, von denen wir Informationen haben.“ Allein in diesem Bereich der Nordsee können pro Jahr zwischen 900 und 3.700 Tonnen Methan aus dem Meeresboden austreten. In der gesamten Nordsee existieren mehr als 15.000 Bohrlöcher.

Im Meerwasser wird Methan normalerweise mikrobiell abgebaut. In der Nordsee liegt aber etwa die Hälfte der Bohrlöcher in so geringen Wassertiefen, dass ein Teil des austretenden Methans die Atmosphäre erreichen kann. „Die Quellen und Senken von Methan sind immer noch mit großen Unsicherheiten behaftet. Um die Gründe für



Anhand von Untersuchungen direkt am Meeresboden war es möglich, die Menge des austretenden Gases zu bestimmen. Foto: ROV-Team / GEOMAR

die ansteigenden Methankonzentrationen in der Atmosphäre besser zu verstehen und auch hier Gegenmaßnahmen einzuleiten, ist es wichtig, die einzelnen anthropogenen Beiträge verlässlich zu kennen“, resümiert Dr. Haeckel. www.geomar.de/n7200





Foto: Mark Lenz / GEOMAR



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: „Ozean und Kryosphäre im Klimasystem“.

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

Ozean und Kryosphäre – Das Langzeitgedächtnis unseres Klimasystems

Das Klima auf unserem Planeten wird wärmer, schon seit Jahrzehnten. Grund dafür ist primär die erhöhte Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre, verursacht durch menschliche Aktivitäten. Selbst mit der drastischen Reduktion der Emissionen von Kohlendioxid, Methan und anderen Treibhausgasen wird die Erwärmung in den kommenden Jahrzehnten zunächst weitergehen. Hauptgrund dafür ist die im Ozean gespeicherte Energie, er stellt zusammen mit der Kryosphäre das Langzeitgedächtnis unseres Klimasystems dar. Wie wird sich das Klima in den kommenden Jahren verändern, was kann noch verhindert werden, worauf müssen wir uns einstellen?

Dank intensiver Forschungsanstrengungen in den letzten Jahrzehnten hat sich das Verständnis über das komplexe Klimasystem der Erde stark verbessert. Dazu haben sowohl globale Beobachtungsdaten wie auch verbesserte Klimamodelle beigetragen, aber auch aus Klimarchiven abgeleitete Informationen aus der Klimageschichte. Damit verstehen wir die natürlichen Schwankungen im Klimasystem sehr viel besser und können diese von dem durch menschliche Aktivitäten verursachten Klimawandel zuverlässiger unterscheiden. Mit Hilfe hochauflösender Modelle können nun auch regional differenziertere Aussagen über zukünftige Entwicklungen getroffen werden. Und doch fehlen noch viele Puzzleteile. Gerade aus polaren Regionen, aber auch aus den tieferen Ozeanschichten und entlegenen Gebieten gibt es



Die neuartigen Saildrones wurden erstmalig Ende 2019 vom GEOMAR während einer großangelegten Messkampagne zur Jagd auf Ozeanwirbel im Auftriebsgebiet des tropischen Atlantik eingesetzt. Diese Segeldrohnen sind mit einer großen Zahl an Sensoren bestückt und können mit einem tragflächenartigen aufgestellten Segel ferngesteuert bis zu 200 Kilometer am Tag zurücklegen.
Foto: Arne Körtzinger / GEOMAR

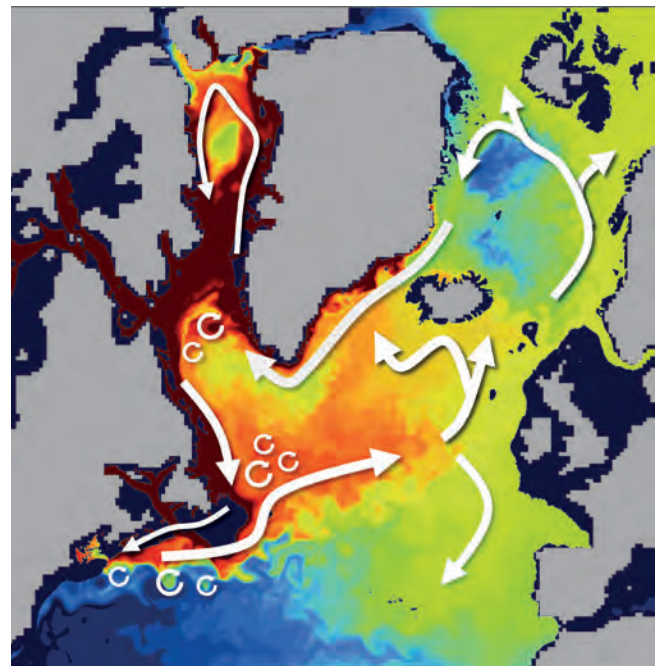
nach wie vor nur wenige Daten. Diese sind insbesondere für das Verständnis langzeitlicher Schwankungen und Entwicklungen von hoher Bedeutung.

Im Rahmen des Themenfeldes „Ozean und Kryosphäre im Klimasystem“ als Teil des Programms „Changing Earth – Sustaining our Future“ in der vierten Phase der Programmorientierten Förderung der Helmholtz-Gemeinschaft sollen hier Wissenslücken geschlossen werden. Partner in diesem Themenfeld sind das GEOMAR, das Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ und das Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI); letzteres koordiniert dieses Thema. Das Themenfeld „Ozean und Kryosphäre im Klimasystem“ ist in vier Unterthemen gegliedert: Wärmere Klimazustände, Variabilität und Extreme, Meeresspiegeländerung und als übergreifendes Thema: Neue Forschungsmethoden für die Zukunft.

„Am GEOMAR haben wir den großen Vorteil, dass wir sowohl aktuelle Beobachtungsdaten, aber auch solche aus der Klimageschichte zusammentragen und mit unseren Modellstudien vergleichen können. Damit haben wir die Chance, kritische Wissenslücken zu schließen.“ Arne Biastoch

„Während das AWI eher in den polaren Breiten unterwegs ist, liegen unsere Zielgebiete schwerpunktmäßig im Atlantik, insbesondere in für das Golfstromsystem und das Klima wichtigen Regionen im Nordatlantik und in den Tropen“, erläutert der stellvertretende Topicsprecher, Prof. Dr. Arne Biastoch. „Unter anderem wollen wir den von uns entwickelten Computermodell-Baukasten FOCI (Flexible Ocean and Climate Infrastructure, siehe auch nächste Seite) weiter verbessern. Darin enthalten sind speziell hochauflösende Ozeanmodelle, mit deren Hilfe wir die oft kleinräumigen und sich über lange Zeiträume abspielenden Prozesse erkennen und verstehen wollen“, so Biastoch weiter. „Ferner haben wir hier am GEOMAR den großen Vorteil, dass wir sowohl aktuelle Beobachtungsdaten, aber auch solche aus der Klimageschichte zusammentragen und mit unseren Modellstudien vergleichen können. Damit haben wir die Chance, kritische Wissenslücken in Bezug auf Klimaerwärmung, -variabilität und -extreme sowie Veränderungen des Meeresspiegels zum Nutzen der Gesellschaft zu schließen“.

Mit den neu gewonnenen Erkenntnissen wollen die in diesem Themenfeld Forschenden handlungsrelevantes Wissen über ein breites Spektrum von Klima, Ozean und Kryosphäre liefern und Entscheidungsträger so über aktuelle und plausible zukünftige Klimaentwicklungen informieren. Dies wird auch als Grundlage für die Entwicklung von CO₂-Minderungs- und Anpassungsstrategien dienen. „Hier arbeiten wir sehr kooperativ mit vielen nationalen wie internationalen Partnern zusammen“, so Arne Biastoch abschließend.

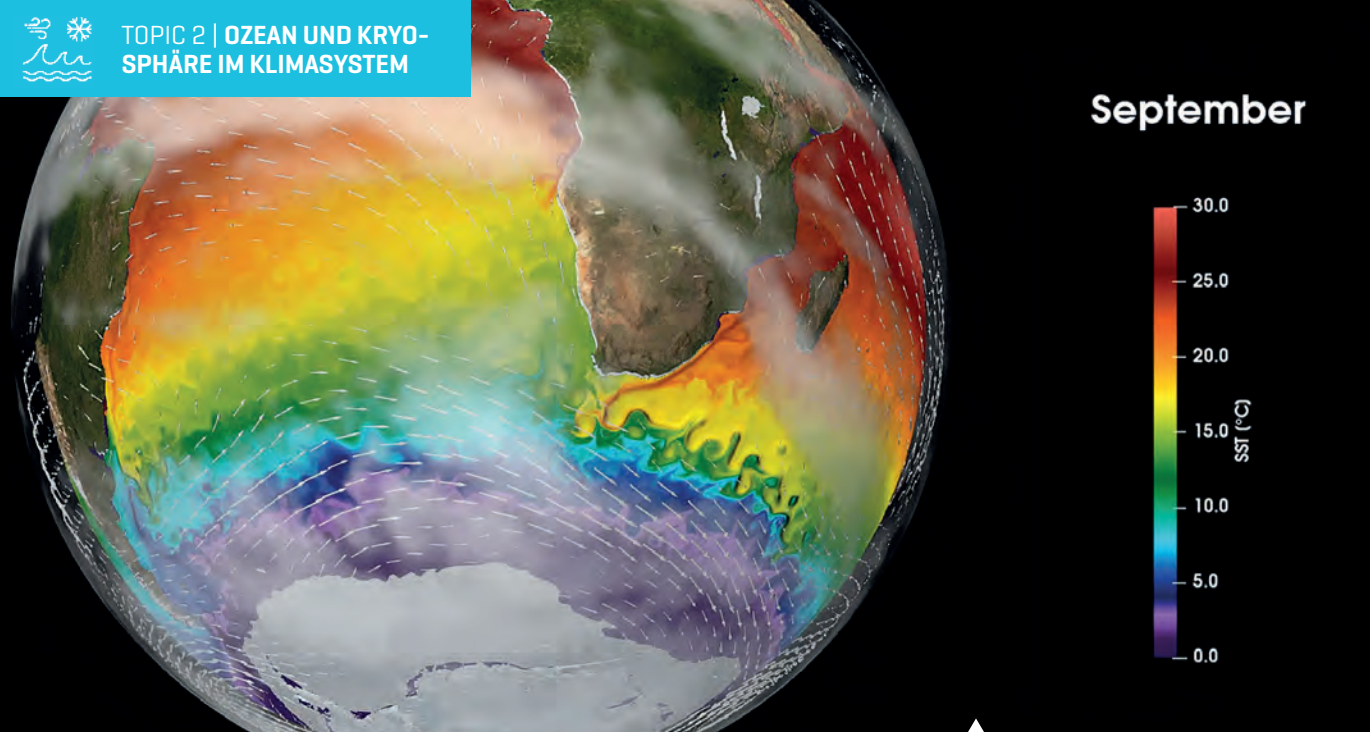


gering

Schmelzwasserkonzentration

hoch

Wie stark schwächt schmelzendes Grönlands die atlantische Wärmepumpe? Klimasimulation mit erhöhtem Eintrag grönländischen Schmelzwassers, dessen Konzentration im Ozean farblich gekennzeichnet wurde, wodurch die Ausbreitungspfade deutlich werden (siehe Pfeile). Hier wird ein stärkerer Schmelzwassereintrag als aktuell beobachtet angenommen, ein Volumen, das erst in 50-70 Jahren zu erwarten, aber durchaus passend zu schwächeren Heinrich-Ereignissen der letzten Eiszeit ist. Die gezeigte Simulation verwendet ein hochauflösendes 10km-Gitter, das im Gegensatz zu vielen aktuellen Klimamodellen sogenannte Eddies [Ozeanwirbel mit 10-100 km Durchmesser] simulieren kann und so eine erheblich verbesserte Zirkulation im Nordatlantik aufzeigt. Modellierung und Visualisierung: Torge Martin / GEOMAR


September

SST (°C)

 30.0
25.0
20.0
15.0
10.0
5.0
0.0

FOCI: Neue Möglichkeiten für die Ozean- und Klimamodellierung

Die Weiterentwicklung und Verbesserung von numerischen Modellen für die Untersuchung unseres Klimasystems ist sehr aufwändig und komplex. Am GEOMAR wurde nun ein neues modulares System vorgestellt, mit dem Untersuchungen flexibel und mit unterschiedlicher Komplexität durchgeführt werden können. Das FOCI (Flexible Ocean and Climate Infrastructure) genannte System besteht aus verschiedenen Komponenten, die je nach Fragestellung und verfügbarer Rechenleistung angepasst und in verschiedenen Disziplinen verwendet werden können.

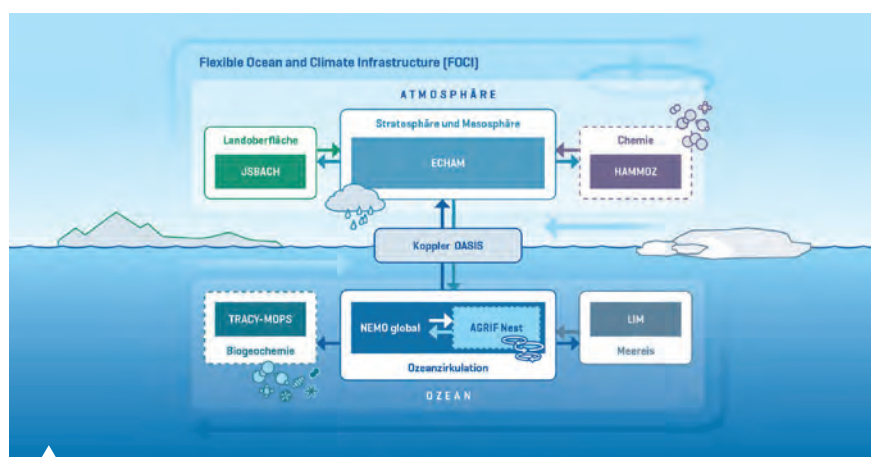
Klimaforscher müssen in der Nachbildung der realen Welt immer Kompromisse eingehen. Auch mit den größten weltweit verfügbaren Computern können sie diese nur näherungsweise simulieren. In der Vergangenheit wurden deshalb Modelle speziell für den jeweiligen Zweck entwickelt. Am GEOMAR wurde jetzt der flexible Modellbaukasten FOCI vorgestellt, in dem die jahrzehntelange Expertise in der Ozean- und der Klimamodellierung am GEOMAR kombiniert wurde. So ermöglicht das neue System die Untersuchung neuer Fragestellungen, wie beispielsweise die des Einflusses des stratosphärischen Ozonlochs auf die Zirkulation im Südozean oder des Golfstroms auf atmosphärische Prozesse.

„Mit dem neuen System können wir sehr viele Fragestellungen auf ganz unterschiedlichen Zeitskalen untersuchen“, erläutert Prof. Dr. Arne Biastoch, Leiter der Forschungseinheit Ozeandynamik am GEOMAR. Die ersten Ergebnisse, die Ende Juni in der internationalen Fachzeitschrift *Geoscience Model Development* publiziert wurden, sind sehr vielversprechend. „Besonders unser spezielles Knowhow, das Ozeanmodell regional mit sehr hoher

Auflösung zu betreiben, verbessert die Ergebnisse erheblich und verringert zum Beispiel sonst übliche Modellfehler wie Abweichungen der Meeresoberflächentemperaturen im Golfstromsystem“, so Professor Biastoch. Ferner sind mit FOCI Konfigurationen mit bisher unerreichten räumlichen Auflösungen von bis zu einem Kilometer im Ozean möglich.

Meeresoberflächentemperaturen, Meereisverteilung, atmosphärische Winde und Wolkenbedeckung in einem hochauflösendem FOCI-Nest im Südatlantik und Südlichem Ozean. Modellierung und Visualisierung: Tobias Schulzki, Jan Harlaß und Klaus Getzlaff / GEOMAR

„Wir sind mit den bisherigen Ergebnissen sehr zufrieden“, sagt Prof. Dr. Katja Matthes aus der Forschungseinheit Maritime Meteorologie des GEOMAR. Das System soll aber noch weiter verbessert und für verschiedene Fragestellungen zur Untersuchung natürlicher Klimaschwankungen, aber auch des anthropogenen Klimawandels eingesetzt werden. „Aus unserer Sicht ist FOCI das ideale System, um sowohl kleinräumige Prozesse im Ozean, Wechselwirkungen zwischen Stratosphäre und Troposphäre sowie biogeochemische Prozesse im Ozean zu simulieren und es erlaubt uns ferner, komplexe Projekte, wie eine große Anzahl von Modellsimulationen, über mehrere Jahrzehnte mit vertretbarem Rechenaufwand zu realisieren“, so Professorin Matthes abschließend. www.geomar.de/n7163



Komponenten des FOCI-Klimamodellsystems. Das System beinhaltet sowohl Module für die Stratosphäre und Mesosphäre, also die Hochatmosphäre, als auch für den Ozean. Grafik: Christoph Kersten / GEOMAR

Warum das Meer in den Tropen oft kälter ist als erwartet

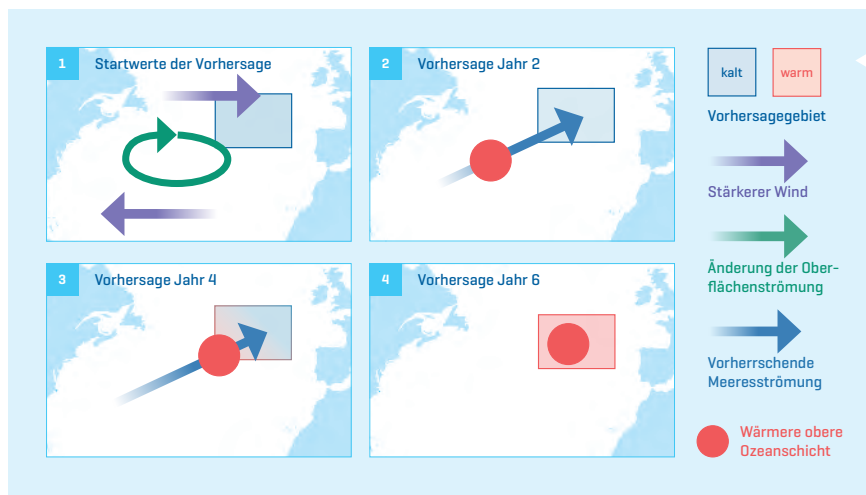
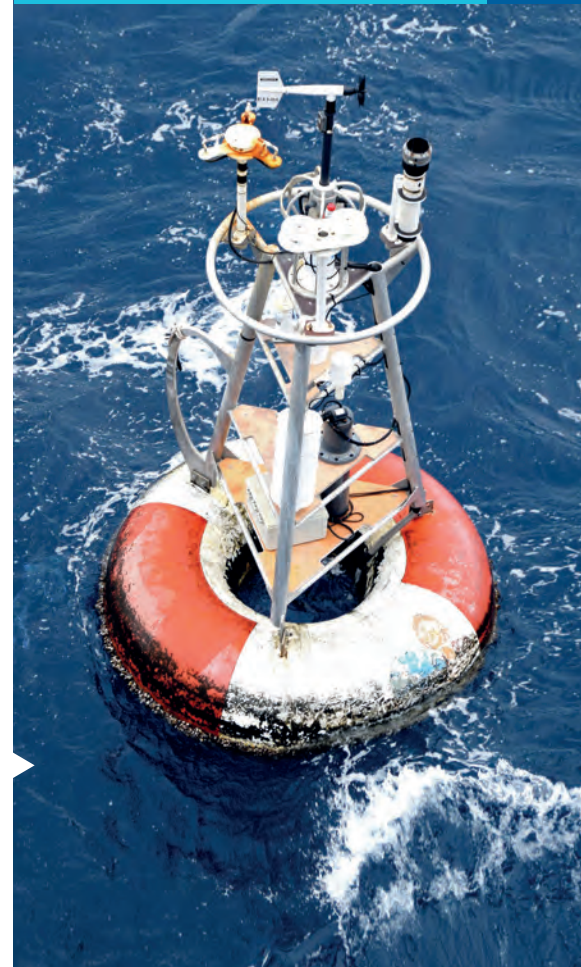
Manche Phänomene werden ganz zufällig entdeckt: Zum Beispiel, dass die Meeresoberfläche im tropischen Atlantik im Sommer oft kälter ist, als man aufgrund bisheriger Kenntnisse über Sonneneinstrahlung, Strömung und Vermischung erwarten würde. Warum das so ist, erläutert die Studie eines Forschungsteams um Dr. Rebecca Hummels vom GEOMAR, die jetzt in *Nature Communications* erschienen ist.

Die Studie erklärt die Abkühlung der Oberfläche mit turbulenten Verwirbelungen, die nur wenige Tage bestehen: „Es handelt sich um eine sogenannte Trägheitswelle, die ein sehr kurzes aber intensives Strömungsereignis darstellt.“ Trägheitswellen sind horizontale Wellenphänomene, bei denen sich die Strömung an der Oberfläche im zeitlichen Verlauf im Uhrzeigersinn dreht, während die Bewegung mit zunehmender Tiefe rasch abklingt. Durch die unterschiedlichen Geschwindigkeiten an der Oberfläche und der darunter liegenden Schicht, kommt es zu Instabilitäten und letztendlich zur Vermischung zwischen dem warmen Wasser in der Deckschicht und dem darunter liegenden kälteren Wasser.

Die Meeresoberflächentemperaturen in den Tropen haben einen großen Einfluss auf das

Klima in den Tropen und der angrenzenden Kontinente. Zum Beispiel entscheiden sie über die Position der Intertropischen Konvergenzzone und den Beginn und die Stärke des Westafrikanischen Monsuns. Deshalb ist es auch im Hinblick auf Klimavorhersagen wichtig, die Variabilität der Meeresoberflächentemperaturen zu verstehen. www.geomar.de/n7204

Oberflächenelement der PIRATA Boje bei 11.5°N, 23°W. Die PIRATA Bojen bilden die Kernelemente des Beobachtungssystems im tropischen Atlantik und zeichnen mit den Oberflächenelementen atmosphärische Parameter sowie mit den unter Wasser verankerten Instrumenten ozeanische Parameter auf. Damit liefern sie wichtige Daten, um die Austauschprozesse zwischen Ozean und Atmosphäre besser zu verstehen. Foto: Michael Schneider



Mit Hilfe von Schwankungen des Windfeldes lassen sich Änderung der Meeresoberflächentemperatur im Atlantik über Jahre hinaus vorhersagen. Quelle: Annika Reintges/GEOMAR

Was braucht man dafür und welche Aussagen liefern solche Vorhersagen? Diesen Fragen sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vom GEOMAR und dem Institut für Ostseeforschung in Warnemünde nachgegangen. Die Prognosen können anhand von über mehrere Jahre schwankenden Ozeanprozessen getätigt werden. Als Startpunkt hat das Team keine vorhandenen Ozeanbeobachtungen genutzt, da diese nur begrenzt vorliegen. „Stattdessen erzeugen wir die ozeanischen Startwerte, indem wir lediglich die beobachteten Schwankungen der Winde an der Meeresoberfläche vorgeben. Dies versetzt den Modellozean nach einem gewissen Zeitraum in einen Zustand, der realistisch genug ist, um davon ausgehend erfolgreich Vorhersagen der nordatlantischen Meeresoberflächentemperaturen sogar für mehr als sieben Jahre zu starten“, erklärt die Autorin. Die Studie ist jetzt in der Fachzeitschrift *Geophysical Research Letters* erschienen.

www.geomar.de/n7197

Klimavorhersagen über mehrere Jahre

Wird der Winter in fünf Jahren mild ausfallen und steht uns danach ein regenreicher Sommer ins Haus? Leider sind zuverlässige Antworten auf solche Fragen trotz aller Fortschritte in der Klimaforschung noch nicht möglich. „Vorhersagen von Klimaschwankungen über Monate hinweg sind jedoch für einige Regionen der Erde durchaus möglich“, erläutert die Meteorologin Dr. Annika Reintges vom GEOMAR.

Ein Beispiel ist das alle paar Jahre wiederkehrende El Niño Phänomen im Tropischen Pazifik, das sich durchaus einige Monate im Voraus vorhersagen lässt. „Wir wollten wissen, ob solche Vorhersagen auch über

längere Zeiträume und in einer Region des Nordatlantiks möglich sind, in der die natürliche Variabilität auf Zeiträumen von Jahrzehnten deutlich höher ist als in den Tropen.“

Den Ozean als Klimaschützer mobilisieren

GEOMAR koordiniert
Forschungsprojekt
zu ozeanbasierten
Technologien für
negative Emissionen

Um die Erderwärmung auf 1,5 Grad zu begrenzen, ist es neben einer Reduktion des CO₂-Ausstoßes auf Netto-Null zusätzlich nötig, aktiv Kohlendioxid aus der Atmosphäre zu entfernen. Dafür beschäftigen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus 14 Institutionen in sechs Ländern seit dem 1. Juli im Rahmen des Projekts OceanNETs mit den Chancen und Risiken ozeanbasierter Technologien für solche „negativen Emissionen“. Das GEOMAR ist innerhalb des Projekts unter anderem für die Gesamtkoordination sowie für den Wissenstransfer an die verschiedenen Akteure verantwortlich.

Am Rahmen von OceanNETs sind unter anderem Versuche mit den Kieler KOSMOS-Offshore-Mesokosmen geplant, um Auswirkungen und mögliche Nebenwirkungen der sogenannten Ozean-Alkalinisierung in marinen Ökosystemen zu testen. Foto: Michael Sswat / GEOMAR

Bisher waren solche Technologien für negative Emissionen [NETs] vor allem für das Festland diskutiert worden. „Das Wissen über ozeanbasierte NETs ist nach wie vor begrenzt, obwohl der Ozean schon wegen seiner Oberfläche und seines Volumens eine viel höhere Kapazität zur Kohlenstoffaufnahme und -speicherung besitzt“, sagt Dr. David Keller, Klimaforscher am GEOMAR.

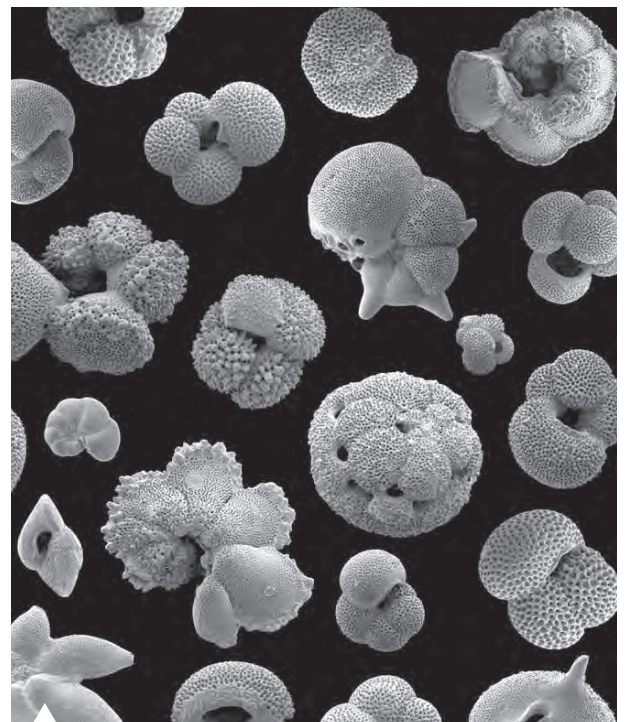
Ziel des Projekts ist herauszufinden, ob ozeanbasierte NETs eine wesentliche und nachhaltige Rolle bei der Erreichung von Klimaneutralität im Sinne des Pariser Klimaabkommens spielen können. Es wird auch untersucht, welche Auswirkungen sie auf Politik, Wirtschaft und Gesellschaft haben können. Die EU fördert das Projekt im Rahmen des Horizon2020-Programms mit insgesamt 7,2 Millionen Euro.

www.geomar.de/n7155

Wie sensibel ist das Klima der Erde?

Um bessere Prognosen für die Klimaerwärmung in den kommenden Jahren zu treffen, schauen sich Forscherinnen und Forscher unter anderem die Klimaveränderungen vergangener Epochen an. Ein Team des GEOMAR sowie britischer und amerikanischer Universitäten hat sich nun genauer mit dem Klima während des Eozäns vor mehr als 30 Millionen Jahren beschäftigt. Damals lagen die globalen Durchschnittstemperaturen ungefähr 14 Grad höher als heute. Das Ergebnis der Studie: Der Einfluss von Kohlendioxid auf eine warme Erde könnte noch größer sein als bisher angenommen.

Die Erstautorin Dr. Eleni Anagnostou sagt: „Unsere Ergebnisse zeigen sehr schön, dass die sogenannte Equilibrium-Klima-Sensitivität, kurz ECS, mit der Temperatur der Erde zusammenzuhängen scheint: In den warmen Perioden des Eozäns war sie höher und nahm ab, als sich auch das globale Klima abkühlte.“ Die ECS beschreibt, wie stark sich die globale Temperatur erhöht, wenn sich der CO₂-Gehalt in der Atmosphäre verändert. Der Weltklimarat IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) hat dafür bisher beispielsweise bei einer Verdopplung der Kohlendioxidkonzentration eine Erwärmung von 1,5 bis 4,5 Grad Celsius veranschlagt. Dr. Anagnostou sagt dazu: „Unsere Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die Sensitivität während der wärmsten Phasen des Eozäns an der Obergrenze und wahrscheinlich sogar über diesem Intervall lag. Gegen Ende des Eozäns ist sie dann wieder in den Bereich der IPCC-Spanne gefallen.“ Die Studie ist kürzlich im Fachmagazin *Nature Communications* erschienen. www.geomar.de/n7250



Die für die aktuelle Studie verwendeten Daten wurden aus fossilen Schalen mariner Planktonorganismen gewonnen, indem die Isotopenverteilung des Elementes Bor untersucht wurde. Die Organismen haben sich während des Eozäns auf dem Meeresboden abgelagert. Im Rahmen des International Ocean Discovery Program (IODP) und dessen Vorgängern wurden die Ablagerungen aus dem Meeresboden gewonnen und für die Studie zur Verfügung gestellt. Foto: Paul Pearson, Cardiff University

Foto: Armin Freundt / GEOMAR



Auf den Spuren einer Vulkanexplosion

In Nicaragua hat ein Team des GEOMAR einen ganz besonderen Vulkankrater untersucht. Die Masaya Caldera ist mit über acht Quadratkilometern außergewöhnlich groß für eine basaltische Caldera, die für gewöhnlich durch langsamen Magma-Entzug aus der Tiefe entsteht. Nicht aber hier: Das Magma, das eigentlich viel zu dünnflüssig und gasarm für eine große Explosion gewesen sein muss, konnte durch den starken Druck zweier miteinander verbundenen Magmakammern bei einer Eruption vor 6000 Jahren viel schneller und explosiver entzogen werden. Durch den Ausstoß von neun Kubikkilometern Magma hat sich eine Aschewolke gebildet, die über 20 Kilometer hoch gewesen ist. Das ist etwa 90-mal so viel Magma wie bei der Eruption des isländischen Vulkans Eyafjallajökull 2010. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind kürzlich in der internationalen Fachzeitschrift *Journal of Volcanology Geothermal Research* erschienen.

www.geomar.de/n7219

Foto: GEOMAR



Weltkriegserbe im Meer endlich beseitigen

Am Meeresboden liegen Millionen von Tonnen an Altmunition und Sprengstoffen, die dort überwiegend nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges versenkt wurden. Immer wieder kommt es durch die Kampfmittel im Meer zu Zwischenfällen. Dabei ist nicht nur die Explosionsgefahr von Bedeutung, durch Korrosion gelangen auch zunehmend giftige Stoffe ins Meer, die das marine Ökosystem belasten. Am GEOMAR trafen sich Anfang August Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit Vertreterinnen und Vertretern von Behörden und aus der Politik, um mit ihnen den Stand der Forschung zu diskutieren und vor Ort einen direkten Einblick in die Problematik zu bieten. Mit dem Forschungsschiff ALKOR des GEOMAR ging es in das mit Altmunition belastete Versenkungsgebiet „Kolberger Heide“ in der Kieler Bucht. Dort wurden unter anderem autonome Roboter eingesetzt, die zur systematischen Detektion der Kampfmittel dienen.

www.geomar.de/n7206

Foto: Nikolas Linke / GEOMAR



Speisefisch-Populationen gehen zurück

Mit einer neuen Methode, die am GEOMAR entwickelt und mit dem Ocean Award ausgezeichnet wurde, haben Forscherinnen und Forscher eine erste globale Abschätzung von Populationen wichtiger Speisefische und anderer kommerziell genutzter Arten im Meer erstellt. Die internationale Studie weist weltweit deutliche Rückgänge in den vergangenen 60 Jahren nach. Von den analysierten Populationen liegen 82 Prozent unterhalb des Niveaus, das maximale nachhaltige Erträge hervorbringen kann. „Das liegt daran, dass mehr Tiere gefangen werden als nachwachsen können. Infolgedessen fangen die Fischer im Laufe der Zeit immer weniger, auch wenn sie länger und härter fischen“, erklärt Dr. Rainer Froese, Co-Autor der Studie, die in der Fachzeitschrift *Estuarine, Coastal and Shelf Science* erschienen ist.

www.geomar.de/n7193

Foto: Larissa Bubenbender



Wirkstoffe aus Kieler Meeresalgen

Gleich zwei neue Entdeckungen haben die Forscherinnen und Forscher in der marinen Wirkstoffforschung gemacht: Eine Alge aus der Kieler Förde und ihr Pilzsymbiont könnten gegen Infektionen und Hautkrebs helfen. „Wir haben membrangebundene Verbindungen identifiziert, die dem Schutz der Alge dienen. Solche Moleküle, die im natürlichen Lebensraum eine wichtige Funktion ausüben, zeigen oft auch Aktivitäten gegen menschliche Krankheitserreger“, begründet Prof. Dr. Deniz Tasdemir die Forschung an marinen Naturstoffen. Die komplexen Verfahren, deren Ergebnisse in der Fachzeitschrift *Marine Drugs* veröffentlicht wurden, konnten durch den Einsatz von computergestützten, automatisierten Werkzeugen beschleunigt werden: Statt 3 bis 4 Jahre brauchte die Gruppe nur einige Monate.

www.geomar.de/n7174

Aus der ewigen Dunkelheit direkt ins Internet

ROV KIEL 6000 liefert erste Bilder von heißen Quellen auf dem Reykjanes-Rücken vor Island

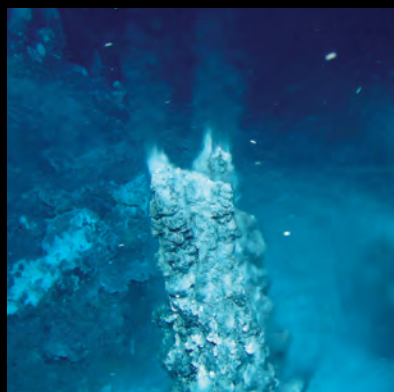
Als der Heckkran des Forschungsschiffs SONNE am 12. Juli den Tiefsee-Tauchroboter ROV KIEL 6000 langsam ins Wasser des Nordatlantiks senkt, sind nicht nur die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an Bord gespannt. Auch an Land verfolgen viele per Internet-Livestream den Tauchgang. Sie alle hoffen auf neue Entdeckungen am Meeresboden, auf Bilder von Strukturen und Ökosystemen, die nie zuvor ein Mensch gesehen hat.

Der Tauchgang des ROV KIEL 6000 ist Teil der Expedition S0276 im Rahmen des Projekts IceAGE. Begonnen hat die Fahrt am 22. Juni in Emden. Vorher musste das Expeditionsteam eine Woche lang in Quarantäne. „In Corona-Zeiten ist vieles anders. Wir waren froh, dass Forschung auf hoher See überhaupt wieder möglich ist“, sagt Fahrtleiterin Dr. Saskia Brix von der Senckenberg-Gesellschaft. Zusätzlich zur Quarantäne vor der Fahrt ist die Zahl der Personen an Bord beschränkt. Um weiteren Kolleginnen und Kollegen die Möglichkeit zu geben, an den Arbeiten teilzunehmen, werden sie über eine Video-Standleitung zum Schiff eingebunden und die Tauchgänge des ROV ins Internet gestreamt. Eine Zusammenarbeit zwischen dem Zentrum für Marine Umweltwissenschaften MARUM der Universität Bremen, dem GEOMAR und dem Senckenberg-Team an Bord ermöglicht diese Telepräsenz.

Das übergeordnete Ziel der Expedition ist, verschiedene marine Lebensräume rund um Island zu untersuchen. Mit Hilfe des ROV KIEL 6000 und anderer Geräte hat das Team bereits Ökosysteme im Norwegischen Becken, am Färöer-Insel-Rücken und jetzt

eben am Reykjanes-Rücken südwestlich von Island untersucht.

Hier folgt die Expedition mit dem Tauchgang am 12. Juli den Spuren früherer Fahrten. Während einer Expedition mit der MARIA S. MERIAN hatte ein GEOMAR-Forschungsteam 2018 am Reykjanes-Rücken chemische Signaturen von heißen Quellen am Meeresboden gefunden. „Das Gebiet ist genau wie Island vulkanisch sehr aktiv. Es müsste hier viele heiße Quellen am Meeresboden geben. Wir kennen bislang aber nur eine einzige“, erklärt der damalige Fahrtleiter Prof. Dr. Colin Devey vom GEOMAR.



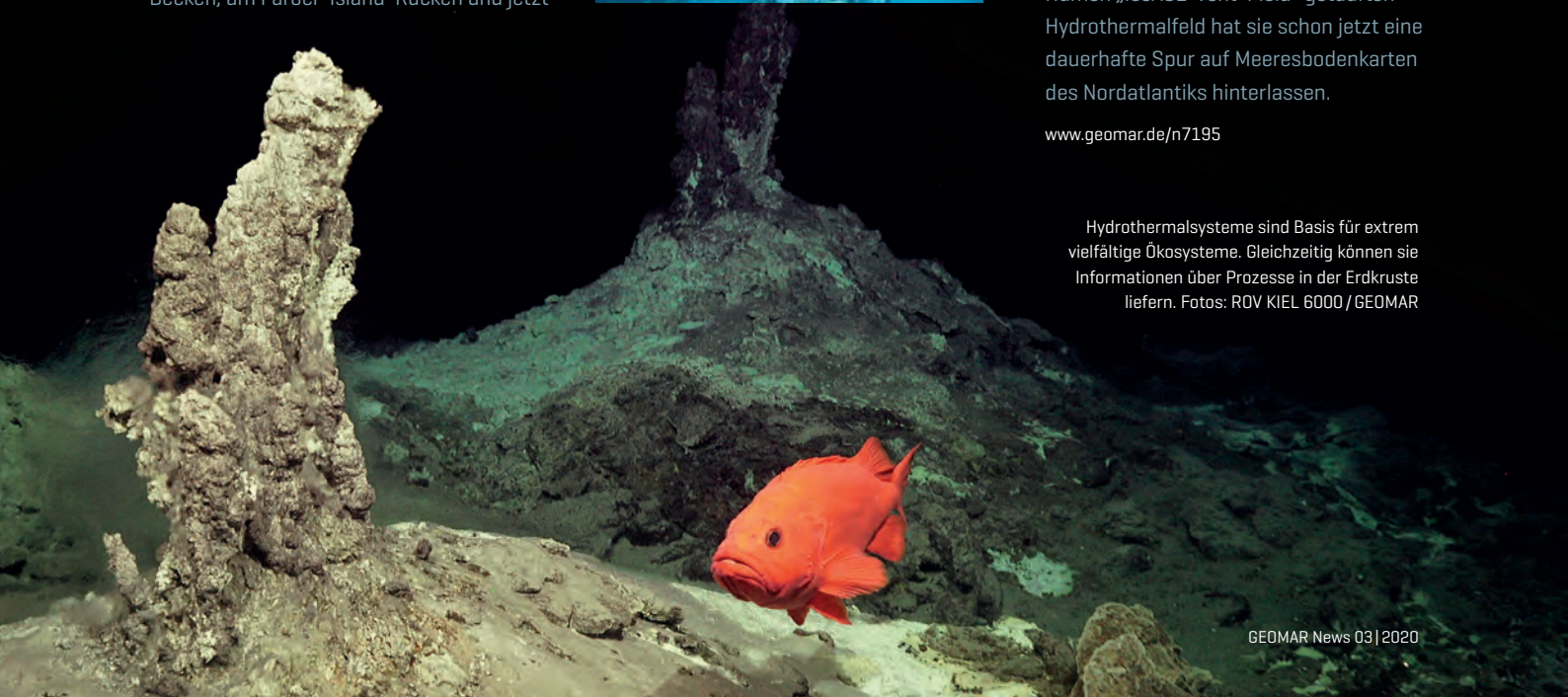
ROV KIEL 6000 am A-Rahmen-Kran des Forschungsschiffs SONNE. Während der Expedition S0276 absolvierte der Tauchroboter seinen 300. Tauchgang. Foto: Mia Schumacher/GEOMAR

Zwei Stunden ist das ROV schon im Wasser und schwebt in rund 650 Metern Tiefe über den Meeresboden. Plötzlich tauchen im Scheinwerferlicht bizarr geformten Felsen auf, aus denen sich bis zu 1,5 Meter hohe Schlote erheben. Über ihnen flimmert das Wasser wie Luft an heißen Tagen über Asphalt. Diesen Effekt erzeugen bis zu 300 Grad Celsius heiße Flüssigkeiten, die aus den Schloten austreten. Tatsächlich findet das ROV ein bislang unbekanntes sogenanntes Hydrothermalsystem, wie die heißen Quellen in der Fachsprache heißen. „Auch wenn wir darauf gehofft haben – gleich beim ersten Versuch, einen Treffer zu landen ist außergewöhnlich toll“, sagt Saskia Brix.

„Die Neuentdeckung bestätigt, dass wir auch in relativ gut untersuchten Regionen wie dem Nordatlantik noch viel zu wenig vom Meeresboden kennen“, betont Colin Devey, der den Tauchgang übers Internet verfolgt hat. Eine genaue Auswertung der zahlreichen Proben und des umfangreichen Bildmaterials von der Expedition folgt natürlich noch. Aber mit dem auf den Namen „IceAGE-Vent-Field“ getauften Hydrothermalfeld hat sie schon jetzt eine dauerhafte Spur auf Meeresbodenkarten des Nordatlantiks hinterlassen.

www.geomar.de/n7195

Hydrothermalsysteme sind Basis für extrem vielfältige Ökosysteme. Gleichzeitig können sie Informationen über Prozesse in der Erdkruste liefern. Fotos: ROV KIEL 6000 / GEOMAR



GEOMAR beteiligt sich an der Messkampagne „Elbe 2020“ des Helmholtz-Projekts MOSES

In Mitteleuropa nehmen infolge des Klimawandels Starkregen mit Überflutungen ebenso zu wie sommerliche Hitze- und Dürreperioden. Wie diese hydro-meteorologischen Extremereignisse unsere Erde und Umwelt langfristig verändern, untersuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Helmholtz-Gemeinschaft in der Forschungsinitiative MOSES. Auch das GEOMAR beteiligt sich in diesem Sommer an den Messungen.

Anfang September war das Forschungsschiff LITTORINA gemeinsam mit Schiffen vom Alfred-Wegner-Institut (AWI) und dem Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG) in der Deutschen Bucht im Einsatz. Die Sternfahrt bildete den Abschluss der am 4. August unter Federführung des Zentrums für Umweltforschung (UFZ) gestarteten Testkampagne „Elbe 2020“, die von der tschechischen Grenze bis in die Nordsee führte.

Die drei Küstenforschungsschiffe vom AWI, GEOMAR und HZG verfolgten und beprobten großflächig die aus der Elbe kommenden Wassermassen zwischen den ostfriesischen Inseln über Helgoland bis nach Sylt und Föhr. Im Fokus stand die Abschätzung des Eintrages von organischem Kohlenstoff und Algenbiomasse sowie des Treibhausgases

Methan aus dem Fluss ins Meer. Jedes der Schiffe war mit einer speziellen Antenne ausgestattet, die es ermöglichte, in Echtzeit Daten und Messwerte zwischen den Schiffen untereinander und auch mit dem Festland auszutauschen.

„Die Einrichtung und Kalibrierung der Daten- und Messtechnik auf den drei Schiffen stellte in diesem Jahr eine besondere Herausforderung dar, weil die Teams wegen Corona die jeweils anderen Schiffe nicht betreten durften. Trotzdem hat alles gut funktioniert, als wir schließlich auf See waren. So konnten wir Elbe 2020 zu einem erfolgreichen Abschluss bringen“, zieht der Fahrtleiter auf der LITTORINA, Dr. Felix Geißler vom GEOMAR, Bilanz.

www.geomar.de/n7243

FS LUDWIG PRANDTL vom HZG in der Nordsee während der MOSES-Kampagne „Elbe 2020“. Foto: Felix Geißler / GEOMAR

MSM94: Langzeitbeobachtung in der Labradorsee fortgesetzt

Es gibt weltweit nur vier Regionen, in denen salzhaltige und kalte Wassermassen von der Oberfläche der Ozeane in die Tiefe sinken und damit das globale Förderband der thermohalinen Zirkulation in Gang halten. Eine davon ist die Labradorsee, in der das GEOMAR seit vielen Jahren Langzeitbeobachtungsstationen, sogenannte Verankerungen, betreibt. Die sollten alle zwei Jahre geborgen und neu ausgelegt werden, um Batterien zu tauschen, Daten auszulesen und schadhafte Teile zu ersetzen.

„Als uns im März die Corona-Pandemie traf und viele Forschungsfahrten zunächst abgesagt wurden, haben wir uns schon Sorgen gemacht, was aus unseren Verankerungen wird“, sagt der Ozeanograph Dr. Johannes Karstensen vom GEOMAR. Doch in enger Absprache zwischen Reederei, Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe und der Wissenschaft wurden relativ schnell Wege gefunden, wie trotz der Pandemie wieder Expeditionen stattfinden können.

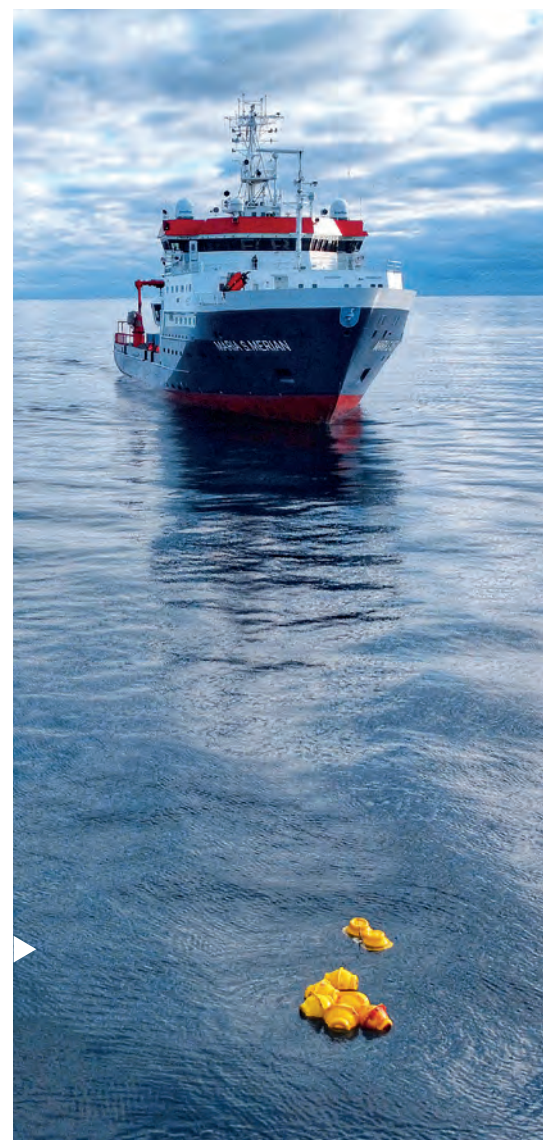
Am 2. August war es dann so weit: FS MARIA S. MERIAN lief Richtung Labradorsee aus. „Zu den Besonderheiten gehört aber, dass wir unsere Reise in Emden beginnen und beenden mussten. Außerdem waren wir vorher mehrere Tage in Quarantäne und ließen einen COVID-19-Test machen“, erklärt Dr. Karstensen, der Fahrtleiter der Expedition MSM94. Da alle Tests negativ ausfielen, konnte die Fahrt pünktlich starten. Bei wechselhaftem Wetter – von schönstem Sonnenschein bis zu Sturm bei Stärke 9 –

konnte das Team dann im Verlauf des August wie geplant die Verankerungen bergen und für die nächsten zwei Jahre neu auslegen. Zusätzlich vermaß das Team an Bord die Wassersäule mit CTD-Kranzwasserschöpfern und Unterwegs-Messgeräten.

„Diese Fahrten sind fast schon Routine, aber sie liefern unersetzliche Daten über die langfristige Entwicklung der Ozeanströmungen. Aus Einzelmessungen alleine können wir keine Veränderungen erkennen“, betont Dr. Karstensen. Die Fahrt war eng in internationale Programme und Analysen wie OSNAP [Overturning in the Subpolar North Atlantic Program] oder EuroSea eingebunden. Am 6. September kehrte MARIA S. MERIAN nach Emden zurück.

www.oceanblogs.org/msm94

Bereit zur Bergung: FS MARIA S. MERIAN vor der aufgetauchten Verankerung in der Labradorsee. Foto: Sören Janssen, Briesa



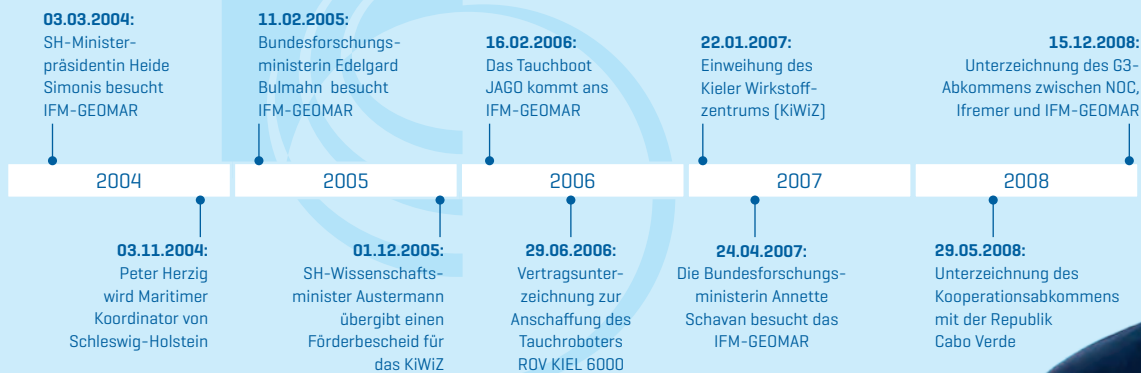


Foto: Archiv GEOMAR



Excellent – Outstanding – Herzig!

Prof. Dr. Peter Herzig, Direktor des GEOMAR von 2004 bis 2020

Peter Herzig startete Anfang Januar 2004 mehr oder weniger mit einem unbeschriebenen Blatt Papier. Es galt, aus dem per politischen Beschluss zusammengeführten Institut für Meereskunde [IfM] am Westufer mit dem 50 Jahre jüngeren Geomar Forschungszentrum für Marine Geowissenschaften am Ostufer der Kieler Förde das Leibniz-Institut für Meereswissenschaften [IFM-GEOMAR] zu entwickeln. Für den neuen Direktor keine leichte Aufgabe.



Peter Herzig 2002 an Bord von FS SONNE beim Bergen eines Schlotfragments eines Schwarzen Rauchers während der Expedition SO166 im Manus-Becken vor Papua-Neuguinea. Ende 2003 hängte Peter Herzig seine erfolgreiche wissenschaftliche Karriere an den Nagel und siedelte mit seiner Familie an die Förde um. Wichtige Stationen in seiner Laufbahn waren seine Alma Mater: die RWTH Aachen, Toronto in Kanada, Southampton in Großbritannien und Freiberg in Sachsen, wo er neben seiner Professur für Rohstoffgeologie an der dortigen Bergakademie auch einige Jahre das [Ehren]-Amt des Dekans bekleidete. Foto: Archiv GEOMAR



05.06.2010: Verleihung des Verdienstordens des Landes Schleswig-Holstein an Peter Herzig. „Mein Meeresprofessor“, so betitelte der ehemalige SH-Ministerpräsident Peter Harry Carstensen Peter Herzig bei einem seiner zahlreichen Besuche. Die „Ära Herzig“ begann zwar noch unter der Ägide von Heide Simonis, aber Carstensen war einer der ersten Besucher am gerade neu gegründeten IFM-GEOMAR. Foto: Voesch

Der Zusammenschluss

Innerhalb der Belegschaft gab es durchaus Vorbehalte gegenüber den Kollegen auf der anderen Seite der Förde. Übernimmt jetzt das Institut für Meereskunde das Geomar oder umgekehrt? Wird es durch die Fusion zum Abbau von Arbeitsplätzen kommen? Viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter waren skeptisch und verunsichert. Peter Herzig nahm die Herausforderung an. Er meldete das neugegründete Institut gleich zur Begutachtung in der Leibniz-Gemeinschaft an. Keinen „Welpenschutz“, sondern voll ins Risiko, lautete die Devise. Denn die Regeln bei Leibniz sind streng: Eine schlechte Begutachtung kann sogar die Schließung der Einrichtung nach sich ziehen, wie damals Beispiele zeigten. Doch das IFM-GEOMAR präsentierte sich als wissenschaftliche Einheit mit einer sehr guten Leistung, wie das internationale Gutachtergremium attestierte.



18.04.2005: Das IFM-GEOMAR wird von der Leibniz-Gesellschaft mit „hervorragend“ begutachtet. Foto: Archiv GEOMAR



26.10.2006: Übergabe der Bewilligung für den Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“. Foto: Archiv GEOMAR

„Meeresforschung Plus“

Der nächste große Erfolg, an dem das IFM-GEOMAR unter Peter Herzigs Leitung substantiell beteiligt war, war der Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“. Aus dem naturwissenschaftlichen Kern am IFM-GEOMAR gemeinsam mit Partnern an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, dem Institut für Weltwirtschaft und der Muthesius Kunsthochschule wurde ein Konzept entwickelt, um Fragestellungen mit einem meereswissenschaftlichen Kern in einem interdisziplinären Kontext besser und umfassender zu beleuchten und zu beantworten. Ob Fischbestände, Marine Ressourcen oder Fragestellungen zum Klimasystem, der Cluster widmete sich mehr als 10 Jahre lang immer wieder den großen Themen rund um die Ozeane. Dies führte zu einer Stärkung der Kieler Meeresforschung und auch zu personellen Zuwächsen am Institut.



27.03.2012: Die Bundeskanzlerin Angela Merkel besucht das GEOMAR und verspricht einen Ersatz für das Forschungsschiff POSEIDON. Foto: Fred Dott



01.10.2015: Peter Herzig wird von Joachim Gauck mit dem Bundesverdienstkreuz ausgezeichnet. Foto: Sebastian Bolesch, Bundesregierung.

Die Mitarbeiterzahl erhöhte sich von anfänglich 400 Köpfen auf fast 1000 und ließ die allermeisten Kritiker der Fusion verstummen.

Netzwerke und neue Allianzen

Peter Herzig suchte von Anfang an den Kontakt zu Politik und Wirtschaft, ob im Land oder beim Bund. Dies zeigt sich nicht nur durch die zahllosen Besuche von hochrangigen Entscheidungsträgern, darunter Bundeskanzlerin Angela Merkel und Bundespräsident Joachim Gauck. Schon 2004 engagierte sich Peter Herzig in der von Heide Simonis initiierten Landesinitiative „Zukunft Meer“ auch für eine engere Vernetzung maritimer Themen in Schleswig-Holstein. Es folgte die Gründung des Konsortiums Deutsche Meeresforschung als Interessensvertretung und Strategiegruppe auf nationaler Ebene. Auf internationaler

Ebene begründete Peter Herzig mit der G3 Gruppe der führenden europäischen Meeresforschungszentren aus IFM-GEOMAR, NOC und Ifremer eine strategische Allianz auf europäischer Ebene.

Wachstum und Ausbau

Von Beginn an waren Peter Herzig zwei Projekte besonders wichtig. Zum einen war er der Überzeugung, dass das Institut nicht nur inhaltlich, sondern auch räumlich zu einer Einheit werden musste, damit die Fusion wirklich ein Erfolg werden kann. Zum anderen war es ihm immer wichtig, dass die Forschenden auch auf eine leistungsfähige und zeitgemäße Infrastruktur zurückgreifen konnten. Dazu gehören moderne Forschungsschiffe, aber auch Großgeräte, analytische Kapazitäten sowie eine zeit-

gemäße digitale Infrastruktur. Zunächst holte Peter Herzig das Forschungstauchboot JAGO aus dem bayrischen Seewiesen an die Förde, dann überzeugte er das Land Schleswig-Holstein, einen ferngesteuerten Tiefseeroboter mit einer Tauchtiefe von 6.000 Metern zu finanzieren. Richtungsweisend war bald nach der Fusion das Technik- und Logistikzentrum am Ostufer gegründet worden, sodass das seegehende Equipment und die dafür notwendigen personellen Kapazitäten auch räumlich zusammengefasst werden konnten.



12.03.2008: Peter Herzig während einer Expedition mit JAGO vor Norwegen. Foto: JAGO-Team / GEOMAR

16.06.2008: Offizielle Übergabe des Tauchroboters ROV KIEL 6000 an das IFM-GEOMAR. Foto: Archiv GEOMAR



Auch wenn die in seiner Amtszeit in Dienst gestellten Forschungsschiffe MARIA S. MERIAN und SONNE nicht in Kiel beheimatet wurden, hat Peter Herzig sich stets für eine Erneuerung der Deutschen Forschungsflotte eingesetzt, zumal das Institut einer der Hauptnutzer auf den großen, global operierenden Schiffen ist. Bundeskanzlerin Angela Merkel versprach bei Ihrem Besuch am GEOMAR einen Ersatz für die POSEIDON. Aus verschiedenen Gründen konnte dieser Neubau, der auch die METEOR ersetzen und den Heimathafen Kiel bekommen wird, noch nicht realisiert werden.



Foto: Fred Dott



06.09.2012: Im Rahmen einer Klausursitzung zum Erweiterungsneubau wurde der erste Platz für den Entwurf des Büros Staab Architekten vergeben.



Der Baufortschritt des Erweiterungsneubaus im August 2020. Foto: Nikolas Linke



01.01.2012: Aus dem Leibniz-Institut für Meereswissenschaften IFM-GEOMAR wird das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel



14.11.2017: Übergabe des Ocean Science Centre Mindelo (OSCM) auf den Kapverden an die Wissenschaft. Foto: Edson Silva Delgado

Ein zentraler Campus für das GEOMAR

Das zweite Großprojekt betrifft die räumliche Zusammenführung des Instituts. Dies war eine der ersten Forderungen, mit denen Peter Herzig sich an die Finanzierungsgeber wandte. Schon vor mehr als zehn Jahren konkretisierten sich die Planungen für einen Erweiterungsneubau, aber mit dem Wechsel des GEOMAR in die Helmholtz-Gemeinschaft im Jahr 2012 wurden die Karten noch einmal neu gemischt, was die Realisierung verzögerte. In einer Besprechung sagte Peter Herzig einmal etwas scherzhaft „Bitte vergessen Sie nicht, mich zur Eröffnung einzuladen, wenn ich dann schon im Ruhestand bin“. So wird es jetzt kommen, und ja, natürlich wird Peter Herzig eingeladen, wenn wir den Erweiterungsneubau eröffnen. Versprochen!



06.10.2017: Das GEOMAR wird bei der PoF-Begutachtung mit der Bestnote „Outstanding“ bewertet. Foto: Jan Steffen / GEOMAR

Aufstieg zum Helmholtz-Zentrum

Der Wechsel in die Helmholtz-Gemeinschaft war für Peter Herzig ein weiteres einschneidendes Ereignis in seiner Amtszeit. Auch wenn es von forschungspolitischer Seite schon früher Überlegungen gab, ob es sinnvoll sein könnte, das IFM-GEOMAR als damals größtes Institut der Leibniz-Gemeinschaft in die Helmholtz-Gemeinschaft zu überführen, kam die Entscheidung im Sommer 2010 sehr überraschend. Der Wechsel erfolgte dann im Januar 2012, wenig Vorlauf für einen Prozess, der sehr viel mehr beinhaltet als den Wechsel der Grundfinanzierung von 50/50 auf einen 90/10 Schlüssel des Anteils von Bund und Land. Keine einfache Aufgabe für Peter Herzig, der insbesondere für eine auskömmliche Grundfinanzierung für das GEOMAR kämpfte. 2018 wurde dann im Rahmen der Begutachtungen zur vierten Periode der Programmorientierten Förderung der Helmholtz-Gemeinschaft dem GEOMAR noch einmal eine Position unter den Top 5 der Meeresforschungseinrichtungen weltweit attestiert.

Sicher ist all dies nicht der alleinige Verdienst von Peter Herzig. Aber mit seiner Führungskraft und Weitsicht hat er in den letzten 17 Jahren sehr viel für die Meeresforschung am GEOMAR, in Schleswig-Holstein, Deutschland und darüber hinaus bewegt. Respekt vor dieser Leistung, Danke und alles Gute, lieber Meeresprofessor! Andreas Villwock

Eine Kieler Initiative für den Meeresschutz

Der Ocean Summit ist eine von der Heinrich-Böll-Stiftung in Kooperation mit dem Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) organisierte Initiative, die 2020 erstmals mit einem viertägigen Festival starten sollte. Leider hat auch hier die Corona-Pandemie die Pläne durchkreuzt. Trotzdem konnte die Auftaktveranstaltung „Meeresschutz ist Klimaschutz“, am 20. August im Kieler Kesselhaus stattfinden, die auch per Livestream übertragen wurde.

Die designierte GEOMAR Direktorin und Ocean Summit Schirmherrin Prof. Dr. Katja Matthes gab ein Eingangsreferat zum Thema „Der Klimawandel findet auch im Ozean statt“ und nahm darin auch Bezug zum Standort Kiel: „Ich denke, dass wir in Kiel und in Schleswig-Holstein dank exzellenter Einrichtungen im Bereich der Meeresforschung unheimlich gut aufgestellt sind. Wir haben neben dem GEOMAR die Christian-Albrechts-Universität, die Fachhochschule, die Muthesius Kunsthochschule, das Institut für Weltwirtschaft und viele andere Einrichtungen. Kiel ist seit 1995 Klimaschutzstadt. Es gibt einen Masterplan. Kiel kann hier eine Vorreiterrolle einnehmen, vor dem Jahr 2050 klimaneutral zu werden“, so Professorin Matthes. Zudem unterstrich sie die zentrale Bedeutung des Meeresschutzes: „Ich glaube, dass wir zu einem nachhaltigen Umgang mit den Meeren kommen müssen, um die großen Heraus-



Katja Matthes und der Kieler Fridays For Future Aktivist Ole Willerich mit Moderator Prof. Dr. Christian Berg auf dem Podium. Per Video zugeschaltet waren die Bundestagsabgeordnete Steffi Lemke von Bündnis 90/Die Grünen und Barbara Unmüßig, Bundesvorsitzende der Heinrich-Böll-Stiftung. Foto: Ocean Summit

forderungen der Gesellschaft in den nächsten Jahren gemeinsam als ganze Gesellschaft anzugehen. Insbesondere der Meeresschutz und Klimaschutz muss ganz vorne angestellt werden.“ Mit Blick auf die Forschergemeinschaft appellierte sie: „Wir brauchen eine neue Generation von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die wirklich auch Verantwortung übernehmen müssen, und das, was wir erkennen, auch klar kommunizieren und damit Politiker dazu bringen, entsprechende Rahmenbedingungen zu schaffen.“

Der Ocean Summit wird in diesem Jahr mit weiteren Veranstaltungen fortgesetzt und die Organisatoren hoffen, dann im Sommer 2021 das Meeresschutzfestival nachholen zu können.

Mehr Infos unter <https://ocean-summit.de>



Helmholtz-Klima-Initiative mit neuer Webseite

Artikel, Hintergrundwissen, Factsheets und vieles mehr rund um den aktuellen Stand der Klimaforschung: Die Helmholtz-Klima-Initiative zeigt sich seit Anfang Juli von einer neuen Seite. Der Webauftritt wurde grundlegend überarbeitet und um zahlreiche neue Features erweitert. So gibt es jetzt beispielsweise eine Vermittlung zu Klimathemen, über die wissenschaftliche Expertinnen und Experten der Helmholtz-Gemeinschaft angefragt werden können. Ein Klimakalender zeigt anstehende Termine mit Klimabezug. Eine Mediathek bietet ein umfangreiches Angebot an Materialien wie Factsheets, Grafiken, Fotos, Videos. Das bietet der interessierten Öffentlichkeit oder Medienschaffenden ebenso wie Entscheidungstragenden aus Politik und Wirtschaft wissenschaftlich fundiertes und aktuelles Klimawissen. Ein klares Design macht die Seite noch nutzerfreundlicher.

www.helmholtz-klima.de

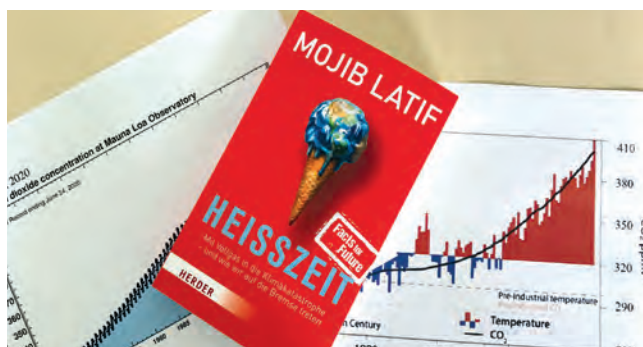


Foto: Andreas Villwock / GEOMAR

Heiße Zeit: neues Buch von Klimaforscher Mojib Latif

Dass sich das Klima auf der Erde in den letzten Jahrzehnten immer schneller erwärmt und dass menschliche Aktivitäten dafür der Hauptgrund sind, kann niemand bestreiten. In seinem neuen Buch „Heiße Zeit – Mit Vollgas in die Klimakatastrophe – und wie wir auf die Bremse treten“, zeigt Professor Latif vom GEOMAR auch Wege aus der Klimakrise auf und führt die Diskussion über die Klimaproblematik auf eine wissenschaftliche Ebene zurück. Dabei geht es ihm weder um Verharmlosung noch um Panikmache. Latif stellt zudem die Klimakrise in gesellschaftliche Zusammenhänge. Das Thema würde mehr und mehr zum Spielball wirtschaftlicher und politischer Interessen und die Diskussion über den Klimaschutz spalte inzwischen Gesellschaften, was keine guten Voraussetzungen für die Lösung des Klimaproblems schaffe. Mojib Latif sendet mit seinem Buch einen eindringlichen Appell, die Klimafakten endlich ernst zu nehmen. www.geomar.de/n7173



Blick in den Ausstellungsraum „Tiefsee“.
Foto: Senckenberg / Sven Tränkner

Abtauchen in Frankfurt

Das Senckenberg Naturmuseum eröffnet die Themenräume „Tiefsee“ und „Meeresforschung“

Die Tiefsee ist der größte zusammenhängende Lebensraum der Erde. Sie ist von ewiger Finsternis, lähmender Kälte, enormem Druck und ständiger Nahrungsknappheit geprägt. Trotzdem leben dort unzählige faszinierende, hochspezialisierte Tiere und Mikroorganismen. Die Tiefsee zu erforschen, stellt für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wegen der physikalischen Bedingungen dort eine große Herausforderung dar. Die dazu nötige Technik ist ähnlich komplex wie die Geräte zur Erkundung des Weltalls. Bisher wissen wir weniger über die Tiefsee als über die Rückseite des Mondes.

Das Senckenberg Naturmuseum in Frankfurt widmet in Kooperation mit dem GEOMAR der Tiefsee und der Meeresforschung jetzt zwei neue Themenräume. Die Kuratoren Dr. Thorolf Müller [Senckenberg] und Dr. Gerd Hoffmann-Wieck [GEOMAR] haben eine Ausstellung entwickelt, die alle Sinne anspricht. Der Themenraum Tiefsee ist beispielsweise dunkel gehalten, der Boden ist weich, an der Decke hängt ein Tiefseeschwarm aus

eins-zu-eins-Modellen etwa eines acht Meter langen Riesenkalmars oder eines Riemenfischs. „Wie wichtig die Tiefsee für uns alle ist, bleibt uns meist verborgen“, erläutert Senckenberg-Generaldirektor Prof. Dr. Dr. h.c. Volker Mosbrugger. „Tatsächlich hat die Tiefsee aber Einfluss auf die Meeresströmungen, auf das Klima, auf viele geoche-

mische Stoffkreisläufe und sie beherbergt große Nahrungs- und Rohstoffressourcen“, fährt er fort. Die Eröffnung der Ausstellung war bereits für den 15. Mai geplant, wurde wegen der COVID-19-Pandemie aber auf den 3. September verschoben.

<https://museumfrankfurt.senckenberg.de/de/ausstellung/vorschau/tiefsee>



Der Themenraum „Meeresforschung“ zeigt unter anderem Modelle von verschiedenen Geräten zur Erkundung der Tiefsee, darunter des AUV ABYSS und des Tauchboots JAGO. In einem nachgebauten Pilotenstand eines Tiefsee-Roboters gibt es die Gelegenheit, virtuell in die Tiefsee abzutauchen. Foto: Senckenberg / Sven Tränkner

Überlebenskünstler Mensch

Der Mensch hat bereits eine spannende Entwicklung auf diesem Planeten durchgemacht. Spannend genug, um ihm eine Sonderausstellung zu widmen: Im LWL-Museum für Naturkunde in Münster beschäftigt sich „Überlebenskünstler Mensch“ mit den zentralen Fragen des menschlichen Seins. Wo kommen wir her? Was macht uns aus? Wo gehen wir hin? Dabei geht es sowohl um historische Entdeckerpersönlichkeiten wie Alexander von Humboldt, als auch um die Probleme und Lösungen, die der Mensch im Laufe seiner Entwicklung geschaffen hat und immer noch schafft. Wie können wir den Weltraum erkunden? Wie passen wir uns an verschiedene Lebensbedingungen an? Welche Technik lässt uns in die Tiefsee tauchen?

Zur Beantwortung der letzten Frage trägt das GEOMAR mit einigen Ausstellungsstücken bei, die den Besuchern die Entdeckung der Ozeane und das Forschen im Lebensraum Tiefsee näherbringen sollen. Die Ausstellung läuft voraussichtlich noch bis September 2021.

www.lwl-naturkundemuseum-muenster.de/naturkundemuseum/ausstellungen/ueberlebenskuenstler-mensch





Leuchtkalmar (*Watasenia scintillans*).
Leuchtkalmare schützen sich per Biolumineszenz davor, von unten gegen die hellere Wasseroberfläche erkannt zu werden.
Foto: Solvin Zankl

Einladung in eine faszinierende Welt

Neues Buch „Tiefseewesen“ von Naturfotograf Solvin Zankl und Autorin Maike Nicolai

Riesige Ebenen bedeckt von einer mehrere tausend Meter dicken Wasserschicht, steil aufragende Gebirge, Schluchten, Fels und Schlamm – die Tiefsee hat sehr unterschiedliche Gesichter. Gleichzeitig ist sie der größte zusammenhängende Lebensraum unseres Planeten.

Der schon mehrfach ausgezeichnete Naturfotograf Solvin Zankl nimmt uns in seinem neuen Buch „Tiefseewesen – Einblicke in eine kaum erforschte Welt“ mit in diesen sonst für Menschen kaum zugänglichen Kosmos. Mit atemberaubend schönen Bildern stellt er Fische, Krebse, Schnecken, Korallen, Quallen und andere Bewohner der Tiefsee vor.



Das Buch ist im Delius-Klasing-Verlag erschienen und im Buchhandel zum Preis von 39,90 Euro erhältlich. www.delius-klasing.de/tiefseewesen-11957

Die Wissenschaftsjournalistin und ehemalige GEOMAR-Mitarbeiterin Maike Nicolai ergänzt die Bilder mit fundierten Texten über die verschiedenen Regionen der Tiefsee, über ihre Erforschung, ihre Bedeutung für uns Menschen, aber auch über die Gefahren, die von uns für die Tiefsee ausgehen.

Viele der in dem Buch veröffentlichten Fotos sind während GEOMAR-Expeditionen, zum Beispiel mit dem Tauchboot JAGO, entstanden, die Solvin Zankl mit seinen Kameras und seinem besonderen Blick für die Schönheit von Unterwasserwesen begleitet hat.

Geballtes Wissen über Vulkane

Die Wissensplattform Erde und Umwelt veröffentlicht Themenspezial „Vulkanismus und Gesellschaft“

Das Innere der Erde ist heiß und äußerst aktiv. Kein Problem, so lange die feste Erdkruste uns Menschen von diesem heißen Inneren trennt. Doch immer wieder findet geschmolzenes Gestein seinen Weg an die Erdoberfläche – mal langsam fließend, mal explosiv. Dann ist äußerste Vorsicht geboten. Die Ruinen von Pompeij oder auch von Plymouth auf der Karibikinsel Montserrat zeugen von der zerstörerischen Kraft der Vulkane. Gleichzeitig ist Vulkanismus aber auch eine wichtige gestalterische Kraft auf unserem Planeten. Er formt Inseln und Landschaften, sorgt für fruchtbare Böden, liefert Baumaterial für den Menschen, beeinflusst sogar die Evolution. Die Erde und das Leben auf ihr wären ohne Vulkanismus anders aus.

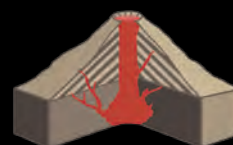
Die Wissensplattform Erde und Umwelt der Helmholtz-Gemeinschaft hat sich in einem umfassenden Themenspezial dieses Themas angenommen. Expertinnen und Experten mehrerer Helmholtz-Zentren beantworten Fragen wie: Was wissen wir über Vulkane im Meer und an Land? Wie kann man sich vor ihnen schützen? Wie verändern sie das Klima und welchen Einfluss hat das Klima wiederum auf den Vulkanismus? Wie können wir Vulkane und insbesondere ihre Gefahren noch besser verstehen?

Mehrere Forscherinnen und Forscher des GEOMAR widmen sich dabei vor allem dem Vulkanismus auf den zwei Dritteln der Erdoberfläche, die der Ozean bedeckt. Hier sind viele Unterwasservulkane noch nicht einmal kartiert. Es sind also noch viele Fragen offen – viel Arbeit für heutige und zukünftige Forscherinnen und Forscher.

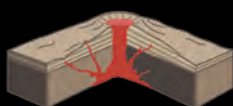
<https://themenspezial.eskp.de/vulkanismus-und-gesellschaft>



Asche- und Schlackenkegel, häufigste Vulkanform



Strato- oder Schichtvulkan, Beispiel: Ätna, Italien



Schildvulkan, Beispiel: Mauna Loa, Hawaii



Caldera, Beispiel: Yellowstone, USA

Vereinfachte Darstellung häufiger Vulkantypen.
Grafik: eskp.de, CC BY 4.0



Argonauta juv.



Vampyroteuthis infernalis

Friedrich Wilhelm Winter

Wissenschaftlicher Zeichner der Deutschen Tiefsee-Expedition



Polypus valdiviae

Friedrich Wilhelm Winter brach kurz vor dem Abitur das Gymnasium ab, um von 1898 bis 1899 an der von Carl Chun geleiteten Deutschen Tiefsee-Expedition mit dem Dampfer Valdivia als wissenschaftlicher Zeichner und Fotograf teilzunehmen. Danach begann Winter bei Chun in Leipzig ein Studium der Naturwissenschaften, mußte es jedoch im Jahr 1900 abbrechen, um nach dem Tod seines Vaters die Leitung der Graphischen Anstalten Werner & Winter in Frankfurt zu übernehmen. Die renommierte Druckerei war spezialisiert auf die Anfertigung von Lithographien zur Illustration von naturwissenschaftlichen Werken.



Velodona togata



Polypus levis Hoyle.

Nebenher betrieb Winter weiter hin seine Studien und belegte in den Senckenbergischen Instituten Kollegien und Praktika. Seit 1908 war Winter Mitglied der Direktion der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. In Anerkennung seiner wissenschaftlichen Tätigkeit und der Leistungen auf wissenschaftlich-reproduktionstechnischem Gebiet ernannte ihn die Universität Marburg 1912 zum Ehrendoktor. Er starb Juli 1917 im Ersten Weltkrieg.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition wurden zwischen 1902 und 1940 in einer 24-bändigen Ausgabe veröffentlicht. Darin enthalten sind eine Vielzahl von Lithographien nach Zeichnungen von Friedrich Wilhelm Winter. Die hier gezeigten Abbildungen zeigen eine kleine Auswahl aus dem Band 18 von Carl Chun „Die Cephalopoden“



Eledonella pygmaea



Bolitaena diaphana Steenstr.



Polypus juv.