

GEOMAR NEWS

04 | 2014

Magazin des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel

Mit High-Tech in die Tiefsee

Wechsel an der Spitze des Technik- und Logistikzentrums

Gran Canaria

Neue Kooperation fördert Wissenschaft, Technologie-Entwicklung und Ausbildung

Die SONNE auf großer Fahrt

20.000 Menschen besuchen Deutschlands modernstes Forschungsschiff





Inhalt



Foto: J. Steffen, GEOMAR

Er ist gelb, etwa 80 Zentimeter hoch und scheint – manchmal – leuchtende Augen zu haben: Der GEOMAR VIATOR in seinem Lander. Im Rahmen von ROBEX entwickeln GEOMAR-Techniker eine Tiefsee-Docking-Station.

FORSCHUNG

- Eine Prise Alaska in Schleswig-Holstein:**
Vulkaneruption in Nordamerika verteilt Asche über 7000 Kilometer weit 4

- Wärme kommt aus der Tiefe** 5

- Der Start ins Leben: ein Sprint und ein Ritt auf der Strömung** 5

- Handover im TLZ:** Ende 2014 geht Olaf Pfannkuche in den Ruhestand und übergibt den Staffelstab an Peter Linke. 6-7

- Neue Technik aus dem TLZ:** VIATOR, Wave-Glider, Eddy Correlation Lander, Tom Kyle 8

- „Meerforellen-Inventur“ in SH** 9

- Kurz berichtet:** Wie entwickeln sich die Temperaturen im Nordatlantik?, Klimawandel unterläuft Schutzmaßnahmen 9

Directors' Corner

Liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,

Was hat uns am GEOMAR das Jahr 2014, das Erste in der Programmorientierten Förderung der Helmholtz-Gemeinschaft, gebracht? Es ist sehr erfreulich, dass wir in diesem Jahr wieder viele neue Kollegen bei uns begrüßen konnten, wie die Professoren Mark Hannington und Deniz Tasdemir, beides erfolgreiche Berufungen durch die Rekrutierungsinitiative der Helmholtz-Gemeinschaft. Mit den Juniorprofessoren Joke Lübbecke und Oscar Puebla sowie der Sofja Kovalevskaja-Preisträgerin Dr. Elizabeta Briski kamen weitere exzellente Wissenschaftler aus dem Ausland ans GEOMAR. Auch im Bereich der Verwaltung haben wir uns in diesem Jahr personell verstärkt und durch Reorganisation den Service für die Wissenschaft weiter verbessern können. Die Bestellung der beiden Hauptabteilungsleiter Silke Simon und Frank Benitsch waren hierbei wichtige personelle Ergänzungen für das GEOMAR. Auch im kommenden Jahr wird es in Verwaltung und Direktorat noch zu einigen Veränderungen kommen, nicht zuletzt durch die Berufung von Irene Strelb zur neuen Kanzlerin der FH Lübeck. Auf internationaler Ebene können wir erfreulicherweise vermelden, dass der Bau des Ocean Science Centers in Mindelo auf den Kapverden nach zweieinhalbjähriger Planungsphase nun Realität wird. Im November wurde der Grundstein gelegt, und wir rechnen mit einer Fertigstellung des Baus im Jahr 2016. Auch im eigenen Hause realisieren wir derzeit mit Hochdruck verschiedene Umbaumaßnahmen. Ferner beginnen in Kürze, als erster Schritt für die Realisierung des Erweiterungsneubaus, die Baumaßnahmen am Zentralen Probenlager.

2014 war das GEOMAR wieder Ziel einer Vielzahl von hochrangigen ausländischen Besuchern und Delegationen, wie beispielsweise des amerikanischen Botschafters und der Vizegouverneurin der chinesischen Provinz Zhejiang. Hervorzuheben ist ferner der Abschluss eines Kooperationsvertrages mit den kanarischen Institutionen PLOCAN (Plataforma Oceanica de Canarias, Ozeanplattform der Kanarischen Inseln) und der Universität Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Die Kooperation mit diesen Institutionen und die Lokation der kanarischen Inseln im Ostatlantik bilden eine ausgezeichnete Basis für gemeinsame Forschungs- und Ausbildungsaktivitäten. Auch im Bereich der Forschungsinfrastruktur hat das Jahr 2014 wichtige Fortschritte für das GEOMAR gebracht. Das neue Forschungsschiff SONNE nimmt im Dezember seinen operationellen Betrieb auf, die erste wissenschaftliche Fahrt findet unter Leitung des GEOMAR statt. Neue Technologien wie Wave-Glider oder der Tiefseeecrawler VIATOR haben Einzug gehalten; ferner wurden ROV KIEL 6000 und AUV ABYSS grundüberholt. Mehr dazu auch in dieser Ausgabe von GEOMAR News.

Gute Vorzeichen für 2015! In diesem Sinne wünschen wir Ihnen ein gesegnetes Weihnachtsfest und ein gutes und erfolgreiches neues Jahr.

Prof. Dr. Peter Herzig, Direktor

Michael Wagner, Verwaltungsdirektor

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

Autoren: Andreas Villwock, Maike Nicolai, Jan Steffen,

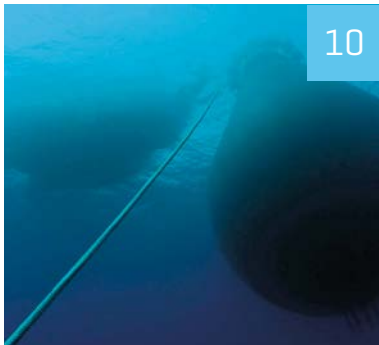
Layout: Christoph Kersten

Auflage: 1200 Exemplare

Druck: Dräger+Wullenwever, Lübeck

Bei allen Bezeichnungen, die auf Personen bezogen sind, meint die gewählte Formulierung beide Geschlechter, auch wenn aus Gründen der leichteren Lesbarkeit die derzeit noch üblichere männliche Form verwendet wird.





10

Foto: M. Sewat, GEOMAR

Mit einem speziellen Tiefenwasserkollektor sammeln die Wissenschaftler auf Gran Canaria 80.000 Liter nährstoffreiches Wasser aus einer Tiefe von 650 Metern für ihr Mesokosmen-Experiment.



13

Foto: J. Steffen, GEOMAR

Feuer an Bord oder Wasser im Schiff sind der Alptraum von Seefahrern. Was im Notfall zu tun ist, sollten auch Meeresforscher wissen. Dazu dienen regelmäßige Schiffsicherheitskurse in Travemünde.



15

Foto: P. Werner

Imposante Erscheinung: Die SONNE machte auf ihrer Vorstellungsreise Station in Kiel. Tausende nutzen die einmalige Gelegenheit, um sich das modernste Forschungsschiff der Welt anzuschauen.

EXPEDITION

- Gran Canaria:** Ein erstklassiger Ort für Forschung im offenen Ozean 10

- Wie bedroht sind Italiens Küsten?**
Kieler Geophysiker auf der Spur von Naturkatastrophen im Mittelmeer 11

- Interaktive Karten zur Meeresforschung** 11

INTERN

- Die Grenzen des Lebens erforschen:**
Exzellenzprofessur der Petersen-Stiftung für Antje Boetius 12

- Spatenstich auf den Kapverden** 13

- Notfall auf hoher See – was tun?** 13

- Global Ocean Summit in Qingdao** 13

- Neue Mitarbeiter** 13

- Save the date:** Termine 2015 13

- Vom Rhein an die Förde:** Astrid Klinglen 14

- Humboldt-Stipendiaten:** Simon Turner, Chris German, Caroline Ummenhofer 14

ENTDECKEN

- Die SONNE auf großer Fahrt:** das neue Forschungsschiff beeindruckt tausende Menschen in fünf Hafenstädten 15

KALEIDOSKOP

- Nördlicher geht nicht, Unter Segeln ins Eis, Dein Traumjob? Meeresbiologin!, Kein Überleben ohne die Meere 16

Editorial

Die Vorstellungsreise des neuen deutschen Forschungsschiffs SONNE war in den vergangenen Wochen die wichtigste PR-Aktivität der Deutschen Meeresforschung. Über ein Jahr unter Mitwirkung aller wichtigen SONNE-Nutzer geplant, ermöglichte die Tour durch die norddeutschen Küstenstädte vielen Menschen die vorerst einmalige Chance, das Schiff, aber auch aktuelle Themen der Meeresforschung kennenzulernen. Das Angebot wurde von mehr als 20.000 Besuchern dankend angenommen. Auch das GEOMAR war teilweise mit der gesamten Öffentlichkeitsarbeit vertreten. Das war eine erstklassige Werbung für die Meeresforschung, finden wir ganz unbescheiden. Unser Dank gilt auch dem BMBF, der Leitstelle und der Reederei Briese, die diese Reise möglich gemacht haben. Für uns geht es nun mit diesem Schwung aus einem ereignisreichen Jahr, und wir von K&M freuen uns darauf, auch im nächsten Jahr wieder über das GEOMAR und seine Forschung auf allen Kanälen zu informieren. Jetzt wünschen wir Ihnen erst einmal ein gutes und erfolgreiches neues Jahr!

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



Titel

Unser Titelfoto im Dezember zeigt - natürlich - das neue deutsche Tiefseeforschungsschiff SONNE. Nach mehreren Testfahrten im Sommer und einer zweiwöchigen Vorstellungstour durch alle Küstenländer nimmt es im Dezember seinen wissenschaftlichen Betrieb auf. Wir wünschen allzeit gute Fahrt! Foto: Oliver Zielinski, ICBM, Universität Oldenburg



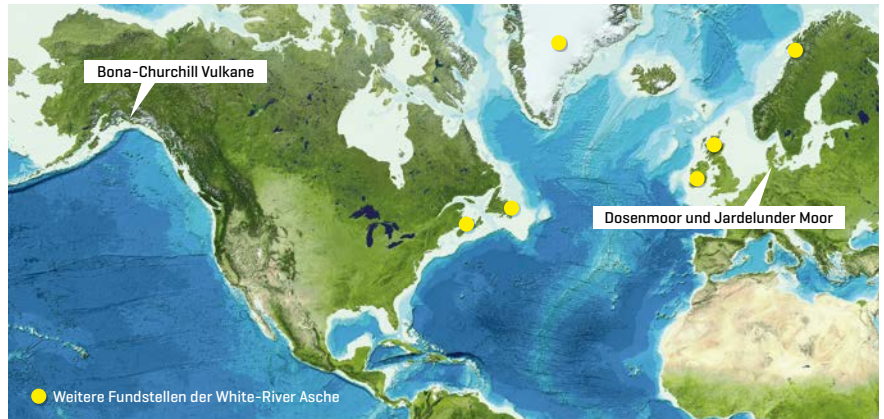
Vermissten Sie etwas? Haben Sie vielleicht eigene Beiträge oder Verbesserungsvorschläge für GEOMAR News?
Schreiben Sie uns: presse@geomar.de

Eine Prise Alaska in Schleswig-Holstein

Bisher nahmen Wissenschaftler an, dass nur besonders große Vulkanausbrüche ihre Asche um den ganzen Globus verteilen. Jetzt konnte ein internationales Team von Wissenschaftlern mit Beteiligung des GEOMAR Spuren einer Eruption in Alaska in über 7.000 Kilometern Entfernung nachweisen – unter anderem in zwei Mooren in Schleswig-Holstein.

Eine Gruppe Wissenschaftler aus Kanada, Großbritannien, Norwegen, den USA und Deutschland veröffentlichte in der internationalen Fachzeitschrift *Geology* Analysen von Vulkanasche, die beweisen, dass eine mittelgroße Vulkaneruption in Alaska vor rund 1.200 Jahren noch in über 7.000 Kilometer Entfernung Spuren hinterlassen hat. „Solch weitreichende Auswirkungen hatte man bisher nur für die Eruptionen von Supervulkanen angenommen“, erklärt Dr. Christel van den Bogaard vom GEOMAR, eine der Autorinnen der Studie. „Der einzige Vulkanausbruch von dem bekannt ist, dass Asche über 7000 Kilometer transportiert wurde, ist die Eruption des Toba in Südasiens vor 75.000 Jahren.“

Für ihre aktuelle Studie untersuchten die Wissenschaftler Ablagerungen aus Irland, Schottland, Norwegen und Schleswig-Holstein sowie einen Eisbohrkern aus Grönland. Die Ablagerungen waren zwar schon länger bekannt, jedoch konnten sie bisher keinem erdgeschichtlichen Ereignis zugeordnet werden. Bei den Proben handelte es sich um nur wenige Mikrometer große Aschepartikel, die ausschließlich mikroskopisch nachgewiesen werden können. „Aschelagen in Nordeuropa werden meist auf isländische Vulkane zurückgeführt. Doch bei diesen Aschelagen konnten



▲ Die White-River Asche wurde in Ablagerungen aus Kanada, Grönland, Norwegen, Irland, Schottland und Deutschland gefunden. Kartengrundlage: GEBCO world map 2014, www.gebco.net

keine derartigen Zusammenhänge gefunden werden“, erklärt Christel van den Bogaard. Eine Asche in Ablagerungen aus Nova Scotia, Kanada, brachte die Forscher schließlich auf die richtige Spur: Sie zeigte dieselbe Zusammensetzung und gleiches Alter und deutete auf eine Eruption in Alaska hin.

Tatsächlich handelt es sich bei der Asche-Quelle um das sogenannte Bona-Churchill-Massiv, das im Südosten des nördlichsten US-Bundesstaates nahe der Grenze zu Kanada liegt. Zwei bedeutende Ausbrüche ereigneten sich dort in den vergangenen 2.000 Jahren, einer

davon um das Jahr 850. „Die Spuren im Dosenmoor und im Jardelunder Moor in Schleswig-Holstein sind die am weitesten vom Ursprungsort entfernt liegenden Nachweise dieser Eruptionen bisher“, sagt Christel van den Bogaard. Diese Aschelagen sind sehr aufschlussreich für viele

Wissenschaftler: Sie geben nicht nur Hinweise auf das Alter bestimmter Sedimente, sondern können auch genutzt werden, um andere prähistorische Vulkanausbrüche und deren Auswirkungen auf fernere Regionen zu rekonstruieren. „So erstellt die Forschung Stück für Stück eine Geschichte des Vulkanismus auf der Erde, die uns auch hilft, zukünftige Ereignisse besser einzuschätzen“, betont Christel van den Bogaard.

► **Mehr:** www.geomar.de/n2105

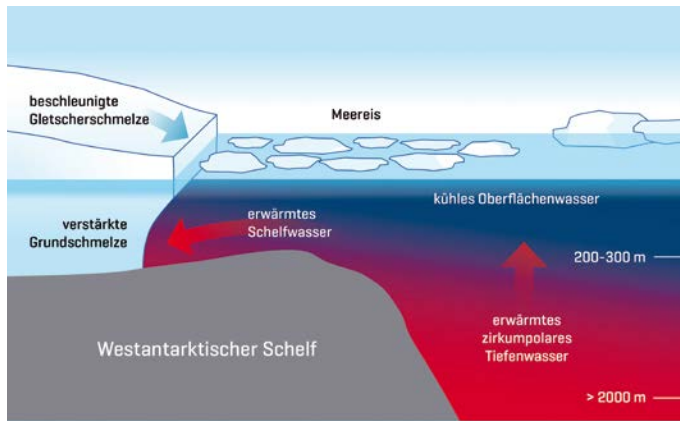
► **Kontakt:** Dr. Christel van den Bogaard, cbogaard@geomar.de

Woher stammt die Asche? Schleswig-Holstein lag nicht etwa im Schatten eines Vulkans wie hier in dieser Montage dargestellt, vielmehr lagen zwischen Dosenmoor und dem Bona-Churchill Massiv ganze 7000 Kilometer. Foto Dosenmoor: Wilde Natur, CC BY-SA 2.0 DE, Foto Cleveland-Vulkan: Alaska Volcano Observatory



Wärme kommt aus der Tiefe

Die Wassertemperaturen auf dem westantarktischen Schelf steigen. Grund dafür ist vor allem warmes Wasser aus größeren Tiefen, das im Zuge globaler Veränderungen jetzt vermehrt auf die flachen Schelfmeere gelangt. Dort könnte es von unten die Gletscherschmelze beschleunigen und noch mehr große Gletscher ins Rutschen bringen.



▲ Entlang des Kontinentalhangs vor den flachen Schelfmeeren befinden sich rund um die Antarktis in größeren Tiefen Wassermassen, die mit 0,5 bis 1,5 °C für antarktische Verhältnisse sehr warm sind. Speziell in der Amundsensee und der Bellingshausensee schwappen sie mittlerweile verstärkt auf das Schelf und beschleunigen dort den Erwärmungsprozess. Grafik: GEOMAR

Das antarktische Eis ist ein gigantischer Wasserspeicher. Auf dem Südkontinent liegt eine durchschnittlich 2.100 Meter dicke Eisdicke, die etwa 70 Prozent des weltweiten Süßwassers beinhaltet. Würden diese Wassermassen komplett freigesetzt, könnten sie den Meeresspiegel um über 60 Meter ansteigen lassen. Kein Wunder, dass Wissenschaftler Veränderungen in der Antarktis aufmerksam beobachten. In dem internationalen Wissenschaftsjournal *Science* veröffentlichten Forscher aus Deutschland, Großbritannien, den USA und Japan jetzt Daten, die nahelegen, dass vor allem in der Westantarktis die Wassertemperaturen auf den flachen Schelfmeeren steigen. „Dort liegen viele große Gletscher. Die erhöhten Temperaturen haben das Abtauen und Abrutschen dieser Gletscher in den letzten Jahrzehnten beschleunigt und es ist nicht abzusehen, dass dieser Trend nachlässt“, sagt der Erstautor der Studie, Dr. Sunke Schmidtko vom GEOMAR.

Für ihre Studie haben die Forscher alle ozeanographischen Daten aus den Gewässern rund um die Antarktis zwischen 1960 und 2014 ausgewertet, die in öffentlichen Datenbanken verfügbar waren. Diese Daten zeigen, dass schon zu Beginn der Messungen die Wassermassen in den westantarktischen Schelfmeeren etwas wärmer waren, als zum Beispiel im Weddellmeer. Doch der Temperaturunterschied ist nicht konstant. Seit 1960 steigen die Temperaturen in der westantarktischen Amundsensee und der Bellingshausensee weiter an. „Anhand der Daten konnten wir sehen, dass dieser Prozess von außen verstärkt wird“, sagt Sunke Schmidtko.

„Genau in diesen Regionen sind schon länger beschleunigte Gletscherschmelzen beobachtet worden. Wir zeigen, dass ozeanische Veränderungen der vergangenen 50 Jahre diesen Prozess wohl maßgeblich verursacht haben. Das vermehrte Eindringen von wärmeren Wassermassen über die Schelfkante wird mit großer Wahrscheinlichkeit diesen Prozess noch verstärken“, erklärt Sunke Schmidtko, „das hätte dann Auswirkungen auf die Geschwindigkeit des weltweiten Meeresspiegelanstiegs.“ Die genaue Ursache für die Veränderungen ist noch nicht bekannt. Die Autoren vermuten jedoch, dass diese mit großskaligen Verschiebungen der Windsysteme über dem südlichen Ozean zusammenhängen.

► Mehr: www.geomar.de/n2187

► Kontakt: Dr. Sunke Schmidtko, sschmidtko@geomar.de

Der Start ins Leben: ein Sprint und ein Ritt auf der Strömung

Meeresschildkröten beginnen ihr Leben mit einem Schwimm-Sprint durch küstennahe Gewässer und lassen sich dann von günstigen Ozeanströmungen hinaus aufs Meer tragen, wo sie vor Räubern sicherer sind. Weit draußen wachsen sie mehrere Jahre lang heran, ehe sie zur Eiablage an ihren Heimatstrand zurückkehren.

Mit Hilfe winziger Sender beobachteten Dr. Rebecca Scott, Postdoktorandin im Kieler Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“, und Dr. Christophe Eizaguirre von der School of Biological and Chemical Sciences an der Queen Mary University of London zusammen mit Mitarbeitern der Turtle Foundation auf der kapverdischen Insel Boa Vista frisch geschlüpfte Unechte Karettschildkröten (*Caretta caretta*). Ihre Ergebnisse präsentieren die Meeresbiologen in der aktuellen Ausgabe des Fachmagazins „*Proceedings of the Royal Society B*“.

Die Wissenschaftler klebten vorübergehend 0,4 Gramm schwere, 12 Millimeter lange akustische Sender auf die Bauchpanzer der Tiere. Von einem Boot aus verfolgten sie die Signale für bis zu acht Stunden und eine Strecke von 15 Kilometern. Außerdem beobachteten sie in Testbecken mit Datenloggern des GEOMAR mehrere Tage lang das Schwimmverhalten von 16 Schildkröten. Nach dem Schlüpfen schwammen die Neugeborenen 24 Stunden lang ununterbrochen. Dann wechselten sie zu einem Rhythmus von Aktivität während des Tages und Ruhephasen während der Nacht.

„Wissenschaftler nennen die frühe Lebensphase ‚verlorene Jahre‘, weil sie die frisch geschlüpfte Schildkröten bisher nicht sehr weit verfolgen konnten“, so Dr. Scott. „Dank neuer Techniken wie den Mini-Sendern und Ozeanmodellen erkennen wir jetzt, wohin die Tiere wandern. Dies zu wissen ist wichtig, weil die Verbreitung der Jungen die Entwicklung im Erwachsenenstadium beeinflusst. Je mehr wir über das Schwimmverhalten und die biologischen und physischen Determinanten ihrer Verbreitung wissen, desto besser können wir diese bedrohte Art schützen.“

► Mehr: www.geomar.de/n2123

► Kontakt: Dr. Rebecca Scott, rscott@geomar.de



▲ Schildkrötenjunges mit Mini-Sender. Foto: Rebecca Scott, GEOMAR

Handover im TLZ

Ende 2014 geht Dr. Olaf Pfannkuche in den Ruhestand und übergibt den Staffelstab an Dr. Peter Linke.

Mit dem Technik- und Logistikzentrum (TLZ) mag man ja so einiges verbinden, aber auf Biologie kommt sicher im erster Moment kaum jemand. Und doch, die Spitze der für den Expeditionsbetrieb so wichtigen zentralen Einheit des GEOMAR ist und bleibt in der Hand eines Biologen.

Peter Linke stammt ursprünglich aus Gütersloh, doch seine Familie hatte schon in den 1960er Jahren ein Ferienhaus in Kalifornien an der Ostsee. Dies war wohl auch ein Grund, weshalb Peter Linke zum Biologiestudium nach Kiel ging. Sein Vater hatte, da der Sohn es wegen eines längeren Auslandseinsatzes nicht selbst konnte, die Bewerbungsunterlagen für das Studium eingereicht und als eine der Wunschstädte Kiel eingetragen. So kam Peter Linke an die Förde und schlug schon bald eine ähnliche Laufbahn wie Olaf Pfannkuche ein, den er schon sehr früh in seiner wissenschaftlichen Laufbahn auf einer METEOR-Expedition kennenlernte. Nach seiner Promotion im Jahre 1989 war er zunächst im Sonderforschungsbereich 313 (Veränderungen der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik) an der Universität Kiel tätig und arbeitete an Foraminiferen im Europäischen Nordmeer. Während dieser Zeit lernte er auch Erwin Suess kennen, der die Forschung an kalten Quellen im Ozean in Deutschland etablierte. Mit ihm tauchte Peter Linke 1990 im Tauchboot Alvin erstmals zum Hydratrücken vor der Küste Oregons; wie er sagt, eines der Schlüsselerlebnisse seiner wissenschaftlichen Laufbahn. 1993 wechselte Peter Linke an das damalige GEOMAR und entwickelte in der Gruppe von Erwin Suess die Technologie videogeführter Lander. Diese wurde auf einer Expedition vor Alaska erstmals

eingesetzt, allerdings wollte der Lander nicht wieder auftauchen und steht dort immer noch am Meeresboden. Diese Expedition war übrigens für Peter Linke der erste Kontakt mit Peter Herzig, mit dem er zusammen einen kanadischen Tiefseeroboter an Bord der SONNE testete, um diese Technologie auch auf Deutschen Forschungsschiffen zu etablieren. Peter Linke entwickelte die Landertechnologie zusammen mit Olaf Pfannkuche konsequent weiter und wurde dafür auch im Jahre 2011 mit dem K.E.R.N. Preis für Maritime Technologie ausgezeichnet. Mit über 50 Expeditionen ist Peter Linke auch ein echter „seegehender“ Meeresforscher, den so schnell nichts erschüttert. In der Barentssee erlebte er auf der METEOR-Expedition M26 die wohl extremsten Bedingungen; es gab mehrere Verletzte und Schäden sowie Verluste an Schiff und Ausrüstung. Aber auch solche Situationen haben ihr Gutes: auf dieser Fahrt lernte Peter Linke seine zukünftige Frau kennen. Solche Extremsituationen schweißen eben zusammen...

Die Leitung des TLZ sieht Peter Linke als echte Chance: „Ich bin kein Verwalter der Wissenschaft. Der Aufbau des TLZ war für das GEOMAR eine wichti-

ge und richtungsweisende Entscheidung. Ich freue mich, an der Weiterentwicklung der Tiefseeinstrumentierung jetzt noch entscheidender mitwirken zu können. Im Moment erproben wir eine ganz Reihe von neuen Technologien, wie zum Beispiel Crawler, Wave-Glider und in-situ Massenspektroskopie, die uns zukünftig in der Forschung erheblich weiter helfen können. Weiterhin wird im TLZ ein zweiter videogeführter Lift für ROV-Module gebaut, der im nächsten Jahr auf der neuen SONNE im Pazifik eingesetzt werden soll, um die Effizienz der Tiefseeroboter in großen Wassertiefen weiter zu steigern“, freut sich Peter Linke.

► **Kontakt:** Dr. Peter Linke, plinke@geomar.de
Mehr zu einigen neuen Technologien aus dem TLZ finden Sie auf Seite 8.

+ Peter Linke +



Olaf Pfannkuche studierte zunächst in Hamburg Biologie und befasste sich speziell mit Brackwasseroligochaeten (Verwandte des Regenwurms). Am damaligen Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft der Universität Hamburg kam er zum ersten Mal in Kontakt mit Tiefseeforschung und begann sich mit der Weiterentwicklung von autonomen Messverfahren zu beschäftigen. Olaf Pfannkuche brachte die Technologie der Tiefseeobservatorien, der sogenannten Lander, nach Europa und entwickelte sie entscheidend weiter. 1988 wechselte er nach Kiel, zunächst ans damalige Institut für Meereskunde und setzte seine in Hamburg begonnenen Studien im Rahmen des Projekts BIOTRANS (Biologischer Vertikaltransport und Energiehaushalt in der bodennahen Wasserschicht der Tiefsee) fort. 1993 wechselte er vom West- ans Ostufer der Kieler Förde ans damalige Geomar. Dort koordinierte und leitete Pfannkuche verschiedene große BMBF- und DFG-Projekte, darunter das BMBF

Verbundprojekt BIGSET (Biogeochemische Stoff- und Energietransporte in der Tiefsee). So zwischen 25 und 30 Millionen Euro an Forschungsgeldern habe er insgesamt eingeworben, so Pfannkuche. Nach der Fusion von IfM und Geomar konzipierte und gründete Olaf Pfannkuche zusammen mit Uwe Lentz die zentrale Einheit „Technik und Logistikzentrum“ im Gebäude 14 am Ostufer und übernahm 2006 die wissenschaftliche Leitung dieser Einrichtung. Die Gründung des TLZ erwies sich schnell als die geeignete Maßnahme, um den rasanten technischen Anforderungen, die sich u. a. aus der schnell anwachsenden Flotte von Tiefseefahrzeugen und autonomen Beobachtungssystemen ergaben, zu begegnen.

Olaf Pfannkuche nahm an mehr als 70 Expeditionen in allen Ozeanen teil, 45 davon als Leiter oder Koordinator. „Das macht zusammen sechs Jahre auf See, ein signifikanter Teil meines Lebens“, meint er schmunzelnd. Nicht nur sein berufliches, sondern auch sein privates Glück

hat er auf dem Meer gefunden. Während einer seiner Expeditionen lernte er seine heutige Frau, Karin Lochte, kennen. Neben dem Meer, dessen Dynamik ihn immer noch fasziniert, interessiert sich Olaf Pfannkuche für Geschichte und Landwirtschaft. Letzteres sei seiner Herkunft und Kindheit geschuldet und diese beiden Felder böten sicherlich genügend Raum für zukünftige Aktivitäten, wenn es nun nicht mehr so oft aufs Meer hinausgeht. Aber Olaf Pfannkuche wird bestimmt noch auf so mancher Seereise auf der Brücke sitzen und das Meer beobachten, in all seinen Facetten, von glatt bis wild. Er hat das alles erlebt.

► **Kontakt:** Dr. Olaf Pfannkuche, opfannkuche@geomar.de

GEOMAR.tv Interview mit Dr. Olaf Pfannkuche: Ein Rundgang im Technik- und Logistikzentrum
 ► www.geomar.tv/gtv5-00/gtv5-01



+ Olaf Pfannkuche +



Das GEOMAR Technik- und Logistikzentrum INFO

Um aktuelle Forschungsfragen beantworten zu können, sind Meeresforscher auf ebenso aufwendige wie präzise und damit empfindliche Technik angewiesen. Diese Technik muss vor, während und nach einer Expedition gewartet und betreut werden. Die Ingenieure und Techniker des TLZ stellen diesen Service für die Wissenschaft zur Verfügung.

Darüber hinaus entwickeln sie in enger Abstimmung mit den Forschern neue Geräte oder wandeln bestehende so ab, dass sie auch neue Forschungsfragen bearbeiten können. „Wissenschaftler kommen mit ihren Ideen und Vorstellungen von neuen oder umzubauenden Geräten zu uns. Wir versuchen das dann umzusetzen. Dabei verwenden wir meist die neuesten und besten Materialien – schließlich wollen wir, dass die Geräte auch längere Einsätze unter extremen Bedingungen überstehen“, erklärt Ralf Schwarz, technischer Leiter des TLZ. Dazu stehen Werkstätten für Feinmechanik, eine Schlosserei sowie eine Schreinerei zur Verfügung, in der mit Holz und Kunststoffen gearbeitet werden kann. Hier wird auch der Nachwuchs ausgebildet: „Wir haben meist fünf Lehrlinge in den Berufen Feinwerkmechaniker und Elektroniker gleichzeitig“, sagt Ralf Schwarz. Ins TLZ gehören natürlich auch die Großgeräte des GEOMAR, die ROVs KIEL 6000 und PHOCA, das AUV ABYSS, das Tauchboot JAGO, das Ozeanobservatorium MoLab, Lander, CTDs, Ozeanbodenseismometer und viele andere. „Das macht das TLZ zu einem außergewöhnlichen Arbeitsplatz“ sagt Ralf Schwarz.

► **Kontakt:** Ralf Schwarz, rschwarz@geomar.de ► **Mehr:** www.geomar.de/go/tlz

+++ Neue Technik aus dem TLZ +++ kurz berichtet +++ Neue Technik

Foto: J. Steffen, GEOMAR

**VIATOR**

Der Tiefsee-Crawler VIATOR gehört aktuell zu den auffälligsten Geräten im Technik- und Logistikzentrum. Noch rollt er über ein Kabel ferngesteuert durchs TLZ, doch schon bald soll er eigenständig über den Meeresboden in der Tiefsee fahren. Das Besondere: Wenn eine Mission beendet ist oder die Akkus einen niedrigen Ladestand erreichen, kehrt VIATOR um und sucht sich anhand optischer Marken oder über neu generierte Karten den Weg zurück in seinen Hangar. Dort überträgt er seine gewonnenen Messdaten an den Lander (MANSIO, lat.: Herberge) und lädt seine Akkus auf. Das System ist ein Beitrag des GEOMAR zur Helmholtz-Allianz ROBEX. In ihr haben sich Partner aus der Weltraum- und der Tiefseeforschung zusammengeschlossen, um gemeinsam neue robotische System für Forschung unter Extrembedingungen zu entwickeln. „Beim MANSIO-VIATOR-System arbeiten wir eng mit Airbus Defense and Space und dem DFKI zusammen, um ein tiefseetaugliches Gerät mit intelligenter Software und autonomer Navigation zu erhalten“, sagt Dr. Sascha Flögel, der das Crawler-Team leitet. Die ersten Tests am DFKI verliefen äußerst erfolgreich.

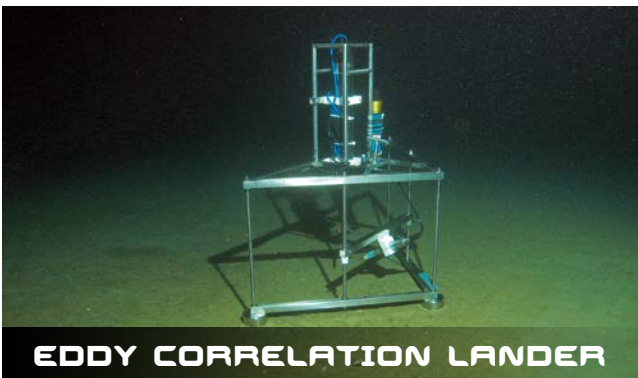
► Mehr: www.geomar.de/n2103

**WAVE-GLIDER**

Auf den ersten Blick könnte man sie für zu kurz geratene Surfbretter halten – doch bei den beiden Wave-Glidern, die seit etwa einem Jahr am GEOMAR stationiert sind, handelt es sich um innovative Geräteträger für die Meeresforschung. Im Einsatz schwimmen sie tatsächlich wie Surfbretter auf der Wasseroberfläche. Erst unter Wasser offenbart sich ihre Besonderheit: Eine Reihe von Lamellen hängt sieben Meter unter dem Brett. Diese Lamellen werden durch die Wellenbewegungen und Strömungen bewegt und treiben damit das Gerät an. Solarpaneele auf den Wave-Glidern produzieren zusätzlich Strom für angebaute Sensoren und Kommunikationseinrichtungen. „Damit ist ein Wave-Glider theoretisch unbegrenzt einsetzbar, weil er seine komplette Energieversorgung aus dem Meer und von der Sonne erhält“, erklärt Dr. Björn Fiedler. Einer der GEOMAR Wave-Glider soll in Zukunft den Austausch von Spurengasen zwischen Ozean und Atmosphäre am Cape Verde Ocean Observatory messen, der andere wird der Forschungseinheit Marine Geodynamik als Relaisstation für die Kommunikation mit Messgeräten am Meeresboden dienen.

► Mehr: www.geomar.de/n2082

Foto: RDV-Team, GEOMAR

**EDDY CORRELATION LANDER**

Mit Hilfe der „Eddy Correlation“-Technik spüren Wissenschaftler dem Atem des Meeresbodens nach: Spezielle Sensoren erfassen den Sauerstoff-Fluss durch die als „Eddy“ bezeichneten kleinen Wasserwirbel über ein Gebiet von mehreren Quadratmetern. „Diese Technik erfasst den Sauerstoffverbrauch der im Sediment lebenden Organismen zusammen mit der Hydrodynamik des Bodenwassers über dem rauen Meeresboden“, erklärt Dr. Peter Linke. Für die empfindlichen Messgeräte haben Techniker und Forscher des GEOMAR spezielle „Lander“ entwickelt – Rahmen, die mit einem Tauchroboter am Meeresboden platziert werden können und dabei keine eigenen Eddies erzeugen. Auf der Expedition CE0913 mit dem irischen Forschungsschiff CELTIC EXPLORER untersuchten Wissenschaftler erstmals mit „Eddy Correlation Landern“, wie das lockere, sandige Sediment am Grund der Nordsee mit Sauerstoff versorgt wird. Anhand ihrer Daten können sie den Umsatz von organischem Material und Nährstoffen am Meeresboden sowie zukünftige Veränderungen innerhalb des dynamischen Ökosystems besser einschätzen.

► Mehr: www.geomar.de/n2109

**AUV-TEAM TOM KYLE**

„Tom Kyle“ ist die mittelalterliche Namensform Kiels. Gleichzeitig steht „Tom Kyle“ seit September 2014 auch für innovative Unterwassertechnik auf internationalem Niveau. Studenten der FH Kiel arbeiten seit Januar 2013 unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Sabah Badri-Höher vom Fachbereich Informatik und Elektrotechnik an der Planung und Konstruktion eines autonomen Unterwasserfahrzeugs (AUV). Das AUV-Team des GEOMAR stand den Studenten mit Rat, Tat und finanzieller Unterstützung aus Mitteln der ROBEX-Allianz zur Seite. Im Sommer 2014 war das Projekt so weit gediehen, dass sich die Studenten als „AUV-Team Tom Kyle“ an dem Student Autonomous Underwater Vehicle Challenge – Europe“ (SAUC-E) in La Spezia, Italien, beteiligten – und gleich den zweiten Platz belegten. „Mit so einer guten Platzierung hatten wir beim ersten Anlauf nicht gerechnet“, sagt Marcel Rothenbeck vom GEOMAR-AUV-Team. Er hatte die Kooperation zwischen FH und GEOMAR angestoßen und gehörte in La Spezia selbst zum Team „Tom Kyle“. Auch nach dem Erfolg geht die Entwicklung weiter.

► Mehr: www.geomar.de/n2089

Foto: V. Neme, GEOMAR

Foto: AUV-Team Tom Kyle



„Meerforellen-Inventur“ in Schleswig-Holstein

Wenn Meeresbiologe Dr. Christoph Petereit Feldstudien für sein aktuelles Projekt betreibt, reicht ihm das Wasser oft nur bis zum Knöchel. Schritt für Schritt durchkämmt er zusammen mit seinen Kollegen kleine Bäche und Flüsse entlang der Ostseeküste mit dem Elektro-Kescher. Der Strom lockt dutzende Meerforellen an; sie gehen den Forschern ins Netz und werden gezählt, vermessen und behutsam wieder in die Freiheit entlassen.

„Im Spätherbst steigen laichreife Meerforellen aus der Ostsee in ihre kleinen Zuflüsse auf und legen ihre Eier in den Kiesbetten ab“, berichtet Dr. Petereit. „Die Larven wachsen bis zum Herbst zu Jungfischen, den so genannten ‚Parr-Stadien‘ heran. Wir erfassen sie, ehe sie sich auf das Leben im Meer vorbereiten und dorthin abwandern.“ Je drei 100 Meter lange Abschnitte werden befischt. Sobald der Fang katalogisiert ist nehmen die Wissenschaftler Genproben, um die Verwandtschaftsverhält-

nisse der Fische zu entschlüsseln. Anschließend beurteilen die Forscher den Zustand des Bachlaufs und des Ufers, um zu sehen, wie sich die Qualität des Lebensraums auf die Anzahl der Fische auswirkt.

„Obwohl Meerforellen bei Anglern und Fischern äußerst begehrt sind, war bisher nicht bekannt, wie viele Exemplare jährlich in Schleswig-Holstein aufwachsen und unter welchen Bedingungen sie gut gedeihen“, erklärt Dr. Petereit. „Aus Mitteln der Schleswig-Holsteinischen Fischerei-

abgabe werden aber seit mehr als 25 Jahren gezüchtete Besatzfische in einigen Flüssen ausgesetzt. Das verursacht Kosten von rund 100.000 Euro pro Jahr.“ Genauere Kenntnisse des Bestands können helfen, diesen besser zu managen.

Ende 2014 legen die Kieler Fischereibiologen die Ergebnisse ihrer Meerforellen-Inventur vor (Studie „ParrQuant“). Im April 2015 geben sie einen ersten Überblick über die Entwicklung der Bestände (Studie „VariParr“). „So bekommen wir ein Gefühl dafür, wie viele Fische in den Ostsee-Zuflüssen bis zum Parr-Stadium heranwachsen, und können Hinweise für das Fischereimanagement geben. Um aber wirklich einschätzen zu können, wie sich die Zahlen im langjährigen Mittel entwickeln, benötigen wir Durchschnittswerte über mindestens sechs Jahre, also ein bis zwei Generationen der Fische“, stellt Dr. Petereit klar.

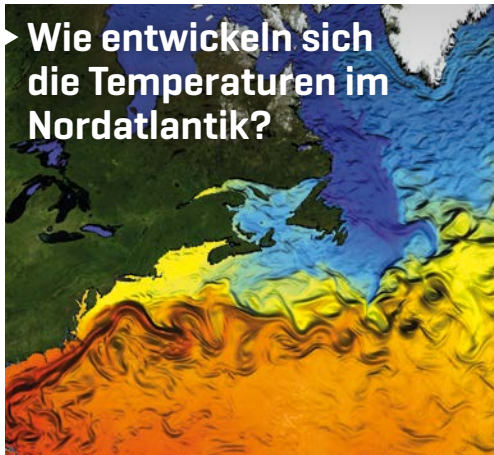
► Studie „Literaturrecherche, Aus- und Bewertung der Datenbasis zur Meerforelle [*Salmo trutta trutta* L.] - Grundlage für ein Projekt zur Optimierung des Meerforellen-managements in Schleswig-Holstein
<http://oceanrep.geomar.de/21919/>

VIDEO

Meerforellen-Inventur

an der Koseler Au ► www.geomar.de/go/meerforellen-inventur

Wie entwickeln sich die Temperaturen im Nordatlantik?



Forscher finden Methode zur Verbesserung von Klimavorhersagen

Einem Team von Experten für Klima-Modellierung am GEOMAR ist es gelungen, durch die Verknüpfung verschiedener beobachteter und modellierter Prozesse eine zuverlässige Rekonstruktion der Oberflächentemperaturen im Nordatlantik seit 1900 zu entwickeln. Ausgangspunkt für die Arbeit der Wissenschaftler waren Schwankungen in den Luftdruckverhältnissen über dem Nordatlantik, die Fachleute mit Nordatlantischer Oszillation (NAO) umschreiben. „Dazu gibt es glücklicherweise schon länger Messdaten, sodass wir den NAO-Index gut bis Mitte des 19. Jahrhunderts zurückverfolgen können“, erklärt Prof. Dr. Mojib Latif. Mithilfe dieser Daten lassen sich die Schwankungen der von Temperaturunterschieden an der Oberfläche getriebenen Meeresströmungen in einem Klimamodell gut rekonstruieren und in bestimmten Rahmen auch für die Zukunft prognostizieren. Die Studie ist jetzt in der internationalen Fachzeitschrift *Earth and Planetary Science Letters* erschienen.

► Mehr: www.geomar.de/n2104

Ostsee: Klimawandel unterläuft Schutzmaßnahmen



Erste umfassende Auswertung der Zeitserienstation Boknis Eck

Trotz umfassender Maßnahmen zum Schutz der Ostsee seit Ende der 1980er Jahre nimmt die Sauerstoffarmut weiter zu. Steigende Temperaturen in den unteren Wasserschichten könnten die Erklärung dafür sein. Das ergab die erste umfassende Analyse von Messdaten an der Zeitserienstation Boknis Eck. Seit 1957 werden hier regelmäßig biologische, chemische und physikalische Daten erhoben. Damit ist Boknis Eck eine der ältesten, noch aktiven Zeitserienstationen für diese Daten weltweit. Bisher wurden die langen Messreihen allerdings nur partiell ausgewertet. Jetzt haben Prof. Dr. Hermann Bange vom GEOMAR und sein Team erstmals die komplette Datenbandbreite über den gesamten Zeitraum seit 1957 analysiert. Ihr Ergebnis: Maßnahmen zum Schutz der Ostsee greifen – doch der generelle Klimawandel hebt ihre Wirkung teilweise wieder auf. Die Studie ist jetzt in der internationalen Fachzeitschrift *Biogeosciences* erschienen.

► Mehr: www.geomar.de/n2184

▼ Die KOSMOS Mesokosmen [KOSMOS: Kiel Off-Shore Mesocosms for Future Ocean Simulations] ermöglichen Studien zum Einfluss von Kohlendioxid unter natürlichen Bedingungen. Sie sind vergleichbar mit riesigen Reagenzgläsern, von denen jedes 55.000 Liter Wasser einschließt. Foto: Marika Fiedler, GEOMAR

Gran Canaria: Ein erstklassiger Ort für Forschung im offenen Ozean

Mit einer neuen Kooperation treiben das GEOMAR, die Forschungsstation Plataforma Oceánica de Canarias (PLOCAN) und die Universität Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) die meereswissenschaftliche Forschung, Ausbildung und Technologie-Entwicklung auf Gran Canaria voran. Vertreter der drei Partner-Institutionen unterzeichneten eine entsprechende Vereinbarung, während auf der Insel ein Langzeitexperiment zu den Auswirkungen der Ozeanversauerung im nährstoffarmen offenen Meer unter Leitung des GEOMAR lief.

„PLOCAN hat für perfekte Arbeitsbedingungen gesorgt und uns dabei geholfen, unsere Ideen in die Praxis umzusetzen und Probleme, die in der täglichen Routine auftraten, zügig zu lösen“, betont Ulf Riebesell. Der Professor für Biologische Ozeanografie am GEOMAR leitet die Experimente mit den KOSMOS Mesokosmen. Auf Gran Canaria untersuchten die Wissenschaftler erstmals, wie Lebensgemeinschaften im nährstoffarmen offenen Ozean reagieren, wenn dieser durch die Aufnahme von menschengemachtem Kohlendioxid allmählich versauert. Ebenfalls neu: die Simulation eines Auftriebsereignisses in den Mesokosmen mit einem einzigartigen Tiefenwasserkollektor.

▼ Prof. Dr. Peter Herzig begleitet das KOSMOS Team zur täglichen Probenahme - und packt selbst mit an. Foto: Ulf Riebesell, GEOMAR



▲ Ausbringen der Mesokosmen von Bord des spanischen Forschungsschiffs HESPERIDES in der Bucht Bahia de Gando, Gran Canaria. Foto: Ulf Riebesell, GEOMAR

Nach zehn Wochen intensiver Arbeit wissen die Forscher: Einige der in nährstoffreichen Küstengebieten beobachteten Folgen der Ozeanversauerung treffen auch für den offenen Ozean zu, so zum Beispiel die drastische Abnahme von Dimethylsulfid, einer zur Wolkenbildung beitragenden Schwefelverbindung. Andere für Küstenregionen bekannte CO₂ Effekte lassen sich offenbar nicht den offenen Ozean übertragen. „Der Boom bei den Pikoekaryoten an der Basis der Nahrungskette, den wir in allen vorangegangenen Studien als Folge der Ozeanversauerung beobachtet haben, blieb hier im nährstoffarmen Wasser vor den Kanaren aus“, berichtet Ulf Riebesell.

Für das Experiment arbeiteten die beiden deutschen Forschungsnetzwerke BIOACID (Biological Impacts of Ocean Acidification) und SOPRAN (Surface Ocean Processes in



▲ Paulino Rivero Baute, Regierungschef der Kanarischen Inseln, Prof. Dr. Peter Herzig, Direktor des GEOMAR und Octavio Llinás, Direktor des PLOCAN während der Unterzeichnung der Kooperationsvereinbarung. Foto: José Joaquín Díaz de Aguilar, PLOCAN

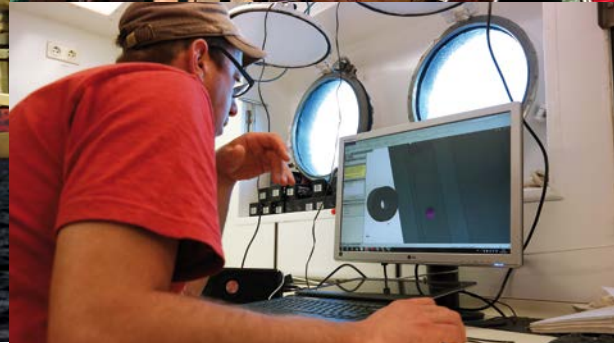
the Anthropocene) eng mit dem PLOCAN und der Universität Las Palmas zusammen. Das Kooperationsabkommen soll den Weg für langfristige gemeinsame Forschungsinitiativen ebnen. „Die meereswissenschaftliche Infrastruktur und die Expertise an der Universität Las Palmas und am PLOCAN machen Gran Canaria zu einem erstklassigen Ort für Forschungsarbeiten im offenen Ozean und meeres-technische Entwicklungen in Europa“, urteilt Peter Herzig, der eigens für die Unterzeichnung auf die Kanaren gereist war. „Gemeinsam mit diesen beiden angesehenen Partnern möchte das GEOMAR neue wissenschaftliche Aktivitäten ins Leben rufen und die Beantwortung drängender Fragen zu Veränderungen im Ozean und deren Bedeutung für Wirtschaft und Gesellschaft vorantreiben.“

► Mehr: www.geomar.de/n2159
 ► Kontakt: Prof. Dr. Ulf Riebesell, uriebesell@geomar.de

BLOG Die Teilnehmer des KOSMOS 2014 GC Experimentes berichten im Kieler Blogportal über ihre Arbeit:
 ► www.oceanblogs.org/kosmos2014gc

Wie bedroht sind Italiens Küsten?

Kieler Geophysiker auf der Spur von Naturkatastrophen im Mittelmeer



Die Küsten und Inseln des Mittelmeers gehören noch immer zu den beliebtesten Urlaubszielen der Deutschen. Gleichzeitig ist das Mittelmeer eine äußerst dynamische Region, in der mehrere Erdplatten aufeinander stoßen und dementsprechend immer wieder Naturkatastrophen wie Erdbeben, Hangrutschungen und Tsunamis Opfer fordern. Trotz der hohen Bevölkerungsdichte rund ums Mittelmeer sind die genauen Gefahrenpotenziale bisher nur unzureichend erforscht.

Um einige der Wissenslücken zu schließen, arbeiten Wissenschaftler aus Deutschland, Italien und Frankreich derzeit gemeinsam daran, den Untergrund rund um Süditalien besser kennen zu lernen. Teil dieser Anstrengungen war eine Expedition des deutschen Forschungsschiffes METEOR, die im Oktober unter Fahrtleitung des GEOMAR ins Ionische Meer südöstlich von Sizilien führte. Während der dreieinhalbwöchigen Fahrt wurden insgesamt 153 Einsätze mit Ozeanbodenseismometern durchgeführt. Die genutzten Geräte stammen je zur Hälfte vom Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER) und vom GEOMAR. Zwölf weitere Stationen, die Experten des italieni-

schen seismologischen Dienstes eingerichtet hatten, vervollständigten das Messnetz landseitig auf Sizilien. Die Messgeräte registrierten die Brechungen und Reflektionen von Schallwellen, die die Wissenschaftler mit Luftpulsern in den Meeresboden schickten. „Auf diese Weise können wir den Meeresboden bis zu 30 Kilometer tief durchleuchten und so den Übergang von der ozeanischen Kruste zum Erdmantel abbilden“, erklärt die Fahrleiterin Prof. Dr. Heidrun Kopp. „Wir haben interessante Daten gewonnen, die nach der endgültigen Analyse ein ganz neues Bild vom Aufbau der ionischen Lithosphäre und der Plattengrenze südlich von Kalabrien liefern werden“, sagt sie, „Dadurch haben wir

Links: Ausbringen der Ozeanbodenseismometer von Bord der METEOR. Die Messgeräte reagieren auf feinste Erschütterungen am Meeresboden. Unten: Erste Messergebnisse werden bereits an Bord ausgewertet. Fotos: Robert Kurzawski, GEOMAR

z.B. die Lage aktiver Störungszone kartiert, an denen potenziell Erdbeben entstehen können. Ziel der küstenübergreifenden Studien ist es letztendlich, einen Beitrag zu regionalen Gefährdungsstudien zu leisten“.

- ▶ **Mehr:** www.geomar.de/n2027
- ▶ **Kontakt:** Prof. Dr. Heidrun Kopp, hkopp@geomar.de

BLOG Die Teilnehmer der Expedition M111 berichten von Bord über Ihre Arbeit: www.oceanblogs.org/dionysus

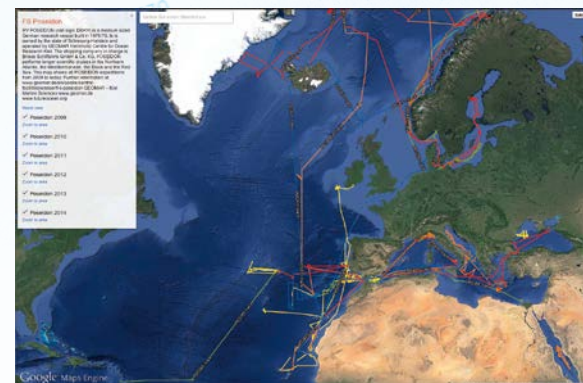
Interaktive Karten zur Meeresforschung

Wo waren die POSEIDON und die ALKOR im Jahr 2013 im Einsatz? Wo sind JAGO oder das ROV KIEL 6000 im Jahr 2012 abgetaucht? Schnelle und übersichtliche Antworten auf diese Fragen bieten ab sofort interaktive Karten der Kieler Meereswissenschaftler in der Google Maps Gallery.

Sie beruhen auf den Daten, die das Kieler Datenmanagement Team (KDMT) im Expeditionsportal OSIS über alle Forschungsfahrten unter Kieler Leitung sowie über den Einsatz der Kieler Großgeräte zusammenträgt und pflegt. „Das KDMT nutzt seit vielen Jahren unterschiedliche Möglichkeiten, um Zugänge zu diesen Forschungsdaten zu geben, zum Beispiel die auf OSIS basierenden Expeditionswebseiten des GEOMAR, einen GoogleEarth Export oder die GEOMAR Beteiligung am Portal Deutsche Meeresforschung“, erklärt Dirk Fleischer vom Datenmanagementteam. Mit den Expeditionskarten in der Google Maps-Galerie hat das KDMT nun noch eine weitere Möglichkeit eröffnet, um die großen Datenbestände der Kieler Meeresforschung zu erkunden. Sie richtet sich

nicht nur an Wissenschaftler, sondern an jeden interessierten Nutzer, der nachvollziehen möchte, wo Kieler Meereswissenschaftler weltweit arbeiten.

Die ersten veröffentlichten Karten zeigen die Fahrten der Forschungsschiffe ALKOR und POSEIDON sowie die Einsätze von ROV PHOCA, ROV KIEL 6000, AUV ABYSS sowie des Tauchboots JAGO seit 2004. Eine weitere Karte bietet einen Überblick darüber, von wo Forscher während ihrer Reisen Berichte auf der Blog-Plattform Oceanblogs eingestellt haben. Die angezeigten Tracks und Symbole bieten weitere Zusatzinformationen und sind mit den jeweiligen Expeditionseinträgen in OSIS und dem Publikationsportal OceanRep verlinkt. „Der Wunsch nach einem georeferen-



zierten Zugang zu Forschungsdaten ist immer wieder geäußert worden. Karten sind hierbei intuitiv und Plattformen wie GoogleMaps sind in ihrer Bedienung einfach und allgemein bekannt“, betont Fleischer.

- ▶ **Link:** www.geomar.de/n2198
- ▶ **Kontakt:** Dirk Fleischer, dfleischer@geomar.de



Die Grenzen des Lebens erforschen

Exzellenzprofessur der Petersen-Stiftung für Antje Boetius

Die Ozeane sind der größte Lebensraum der Erde und die Vielfalt des Lebens in den Meeren ist noch nicht einmal annähernd erfasst. Vor allem Mikroorganismen, die sich an die Extrembedingungen der Unterwasserwelt angepasst haben, geben der Wissenschaft noch viele Rätsel auf. Dabei spielen gerade sie eine entscheidende Rolle in vielen Stoffkreisläufen der Erde.

Zu den international anerkanntesten Experten auf dem Gebiete der Marinen Mikrobiologie und der Tiefseeökologie gehört Prof. Dr. Antje Boetius. Für ihre außergewöhnlichen Leistungen bei der Erforschung der Lebensräume am Meeresboden erhielt die Arbeitsgruppenleiterin am Max-Planck-Institut für Marine Mikro-

biologie (Bremen) und am Alfred-Wegener-Institut (Bremerhaven) am 5. November im Rahmen einer Festveranstaltung eine Exzellenzprofessur der Prof. Dr. Werner Petersen-Stiftung am GEOMAR. Antje Boetius ist die zwölfte Trägerin dieser Auszeichnung, die mit einer Förderung in Höhe von 20.000 Euro verbunden ist.



Grundsteinlegung auf den Kapverden

Nach fast zweijähriger Planungsarbeit ist es so weit: Der Bau einer Forschungsstation für die Meeres- und Atmosphärenforschung vor Westafrika, das „Ocean Science Centre Mindelo“ (OSCM), kann beginnen. Dabei handelt es sich um ein in Partnerschaft zwischen dem GEOMAR mit dem kapverdischen Institut für Fischereientwicklung (INDP) geplantes Forschungsgebäude, das in Mindelo, dem Hauptort der kapverdischen Insel São Vicente, entstehen soll.

Das GEOMAR kann bereits auf eine seit zehn Jahren bestehende Partnerschaft mit der Republik Kap Verde zurückblicken. Die Vision, eine Forschungsstation auf den Kapverden für Meeres- und Atmosphärenforschung im tropischen Nordostatlantik zu schaffen, geht auf den mittlerweile in Halifax arbeitenden Meereschemiker Prof. Dr. Douglas Wallace zurück. Er erkannte die

Einzigartigkeit der Kapverden sowohl in geographischer als auch logistischer Hinsicht und hoffte, diese für viele wissenschaftliche Fragestellungen auf globaler Skala bedeutsame Region so gemeinsam mit Wissenschaftlern aus aller Welt effizienter zu erforschen. Ein Jahrzehnt hat es gedauert, bis aus der Vision Wirklichkeit werden konnte. Geholfen hat, so GEOMAR-Direktor



▲ Dr. Christian W. Zöllner [re.] und Dr. Klaus-Jürgen Wichmann [2.v.r.] von der Prof. Dr. Werner Petersen-Stiftung überreichen zusammen mit GEOMAR-Direktor Prof. Dr. Peter Herzig die Urkunde zur 12. Petersen-Exzellenz-Professur an Prof. Dr. Antje Boetius. Foto: J. Steffen, GEOMAR

GEOMAR-Direktor Professor Peter Herzig würdigte die Preisträgerin: „Antje Boetius ist nicht nur eine herausragende Wissenschaftlerin, die wichtige Forschungsfragen mit innovativen Methoden bearbeitet. Sie engagiert sich auch sehr für die Vermittlung des Themas Tiefsee an ein breites Publikum. Deshalb freuen wir uns umso mehr, sie dank der Hilfe der Petersen-Stiftung für einen Gastaufenthalt nach Kiel holen zu können“.

► Mehr: www.geomar.de/n2148

► Web: www.petersen-stiftung.de



▲ Prof. Dr. Arne Körtzinger [GEOMAR] und der Premierminister der Kapverden, Dr. José Maria Neves, beim Spatenstich für das OSCM. Quelle: OSCM

Prof. Dr. Peter Herzig, auch der Wechsel der Kieler Meeresforschungseinrichtung in die Helmholtz-Gemeinschaft. „Unser Hauptfinanzierungsgeber, das Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF], hat uns in der Maßnahme maßgeblich bestärkt und unterstützt. Mit dieser Infrastruktur werden wir die überaus erfolgreiche Forschung, die wir seit einigen Jahren in dieser Region betreiben, langfristig stärken“, so Peter Herzig weiter.

► Mehr: www.geomar.de/n2168

► Kontakt: Prof. Dr. Arne Körtzinger, akoertzinger@geomar.de

Notfall auf hoher See – was tun?

Um Neues zu entdecken, müssen Wissenschaftler oft ungewöhnliche Wege gehen. Das gilt insbesondere für Ozeanforscher. Die interessantesten Regionen der Weltmeere liegen so manches Mal viele hundert Seemeilen vom nächsten Land entfernt. Wenn dann auf dem Forschungsschiff ein Unfall passiert, sind nautische Crew und Wissenschaftler möglicherweise stundenlang auf sich alleine gestellt.

Deshalb sollten auch Wissenschaftler, die auf längere Seereisen gehen, mit den Grundbegriffen der Schiffsicherheit vertraut sein. Das GEOMAR bietet in Kooperation mit der Unfallkasse Nord zweimal im Jahr entsprechende Lehrgänge an der Schleswig-Holsteinischen Seemannsschule in Travemünde an. Wo sonst Schiffsmechaniker ihren Beruf lernen, wird einen Tag lang praktisch geübt, wie man sich im Falle eines Notfalls verhalten muss. Auf dem Hausgewässer der Schule, der Pötenitzer Wiek, wird zunächst ein Schiffsuntergang simuliert. Im Überlebensanzug müssen die Teilnehmer zu einer Rettungsinsel schwimmen, hinein und wieder hinausklettern und sich gegenseitig mit einem Motorboot bergen. Gar nicht so einfach, wenn man nicht nur wie ein oranges Michelin-Männchen



▲ Im Überlebensanzug zur Rettungsinsel – aber bitte niemanden verlieren! Foto: Jan Steffen, GEOMAR



▲ Feuer an Bord – ein Alptraum für jeden Seefahrer. Dann sollten alle an Bord wissen, was zu tun ist. Foto: Jan Steffen, GEOMAR

aussieht, sondern sich auch so fühlt. Der zweite Teil des Kurses widmet sich dem Thema Feuer. Welche Löschmittel gibt es

auf einem Schiff und wie setzt man sie ein? Warum sind Fettexplosionen so gefährlich (zum Beispiel in der Kombüse)? Und wie bedient man Pulver- und CO₂-Feuerlöscher, beziehungsweise wie hält man ein C-Strahlrohr richtig? Am Ende des Tages sind aus Forschern zwar keine Feuerwehrleute und Seenotretter geworden, aber im Notfall könnten sie der Schiffscrew vielleicht ein bisschen zur Hand gehen, wenn es um Sicherheit und Leben an Bord geht.

► **Kontakt:** Dietmar Schmitz, arbeitssicherheit@geomar.de



Global Ocean Summit in Qingdao, China

In Qingdao wurden das 90-jährige Jubiläum der Ocean University of China sowie das 10-jährige Bestehen der deutsch-chinesischen Kooperation in den Meereswissenschaften gefeiert. Neben dem GEOMAR sind auch die Universitäten Kiel und Bremen an der Kooperation beteiligt, die unter anderem gemeinsame Sommerschulen und Zusammenarbeit in der Doktorandenausbildung beinhaltet. Die Kieler Meeresforschung war mit einer hochrangigen Delegation in der chinesischen Partnerstadt vertreten.

Willkommen im GEOMAR Team

Neue Kolleginnen und Kollegen von Oktober bis November 2014

- | | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| + Emanuele Bevacqua [FB 1/ME] | + Brigitte Glitz [ZV/VH] | + Nikole Lorenz [FB 1/PO] |
| + Sabine Bohnes [ZV/VP] | + Patricia Handmann [FB 1/O PO] | + Katharina Reimers [ZV/VP] |
| + Tina Dippe [FB 1/TM] | + Katharina Höflich [FB 1/TM] | + Christoph Rummel [FB 2/BI-BP] |
| + Tino Eichler [ZV/VH] | + Dr. Astrid Klingen [ZE/Direktorium] | + Sabine Tauber [ZV/VB] |
| + Hannes Fliessner [ZE/TLZ] | + Dr. Frederic Le Moigne [FB 2/BI-MB] | + Inga Viebrock [FB 2/MG] |

+++ Save the date: Termine 2015 +++

- **04.-06.03.** Ocean Sustainability Science Symposium
- **16.-19.03.** Conference on Sun-Climate Connections [auf Einladung]
- **25.04.** Verleihung des Annette Barthelt Preises [auf Einladung]
- **04.05.** Verleihung des Deutschen Meerespreises [auf Einladung]
- **09.-10.05.** Kids Festival: Meeresforschung zum Anfassen auf FS Littorina
- **22.05.** CAU Campus Fest zum 350-jährigen Jubiläum
- **12.07.** Tag der Offenen Tür am GEOMAR auf dem Seefischmarkt.
- **07.-11.09.** SOLAS Open Science Conference



Foto: Privat

+ Astrid Klingen +

Vom Rhein an die Förde

Den größten Teil ihres Lebens hat Dr. Astrid Klingen bisher am Rhein verbracht. Die neue Wissenschaftskoordinatorin im Direktorat des GEOMAR wuchs in Düsseldorf auf und studierte nach dem Abitur zunächst Biologie in Heidelberg. Für ihre Promotion wechselte sie an die Universität Bayreuth, wo sie sich mit theoretischer molekularer Biophysik beschäftigte. Danach kehrte sie der aktiven Forschung den Rücken zu

und ging wieder zurück ins Rheinland. Zunächst als Referentin bei der Studienstiftung des Deutschen Volkes und zwei Jahre später zur Deutschen Forschungsgemeinschaft. Mehr als fünf Jahre verbrachte sie dort in der Forschungsförderung. Zunächst war sie für „Koordinierte Verfahren“ wie Exzellenzcluster und Sonderforschungsbereiche zuständig. Im Rahmen dieser Tätigkeit lernte sie bei der Betreuung und Begutachtung des Exzellenzclusters „Ozean der Zukunft“ auch Kiel und das GEOMAR kennen. Das muss bei ihr wohl bleibenden Eindruck hinterlassen haben. Denn nun wagt sie den Sprung vom Rhein an die Förde.

„Ich möchte wieder dichter an der richtigen Forschung sein“, sagt die 35-jährige. Im Bereich der Forschungsförderung sei oft nur zu erahnen, welche Höhen und Tiefen ein einmal bewilligtes Projekt in der Umsetzung erfahre. „Am GEOMAR schätze ich überdies die große Bandbreite der Forschung, die hier abgedeckt wird, sowie die enge Verflechtung mit der Universität“, so Klingen weiter. Neben Gremien wie dem Wissenschaftlichen Beirat wird sich Astrid Klingen vornehmlich der Unterstützung der Wissenschaft zum Beispiel bei der Beantragung und Koordination von Projekten widmen. Ihr Ziel ist es, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aller Karriere-stufen bei der Umsetzung guter, neuer Ideen mit Rat und Tat zur Seite stehen. Neben der spannenden Forschung am GEOMAR zog Astrid Klingen auch eine lang gehegte Sympathie für den Norden nach Kiel. Ausgleich findet Astrid Klingen beim Musizieren und bei der Bewegung in frischer Luft. Von letzterer gibt es bei uns im Norden ja genug und mit passender Kleidung sind auch die seltenen Unbilden des Wetters kein Problem.

► **Kontakt:** Dr. Astrid Klingen, aklingen@geomar.de

Alexander von Humboldt-Stiftung stärkt das internationale Netzwerk des GEOMAR

Preise und Stipendien der Alexander von Humboldt-Stiftung gehören weltweit zu den angesehensten Wissenschaftsförderungen aus Deutschland. Die so ausgezeichneten Forscher erhalten eine großzügige Finanzierung für Gastaufenthalte in Deutschland, um hier selbst gewählte Projekte mit deutschen Kooperationspartnern durchzuführen. Das GEOMAR beherbergte in diesem Herbst gleich drei Kolleginnen und Kollegen, die durch die Humboldt-Stiftung gefördert werden:



+ Simon Turner +

Von Juli bis November war Prof. Dr. Simon Turner von der Macquarie University [Australien] in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Kaj Hoernle zu Gast. Simon Turner beschäftigt sich mit grundlegenden Prozessen der Gesteinsbildung und erforscht, wie Prozesse im Erdinneren die Erdoberfläche verändert haben. „Das GEOMAR hat in der Isotopenanalytik einen sehr guten Ruf und ich habe mit vielen Kollegen früher schon zusammengearbeitet. Dank der Humboldt-Stiftung kann ich diese alten Verbindungen jetzt weiter intensivieren“, so Turner.



+ Chris German +

Erst im November ist Dr. Chris German von der Woods Hole Oceanographic Institution zur Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Colin Devey gestoßen. In Woods Hole war Chris German fast zehn Jahre lang leitender Wissenschaftler für die Tiefseeeräte. In seine Amtszeit fiel die komplette Überholung und technische Aufwertung des Tiefsee-Tauchbootes Alvin, mit dem schon in den 1970er Jahren die ersten Menschen zu Schwarzen Rauchern getaucht sind. In Kiel möchte Chris German sich wieder seinen Forschungen an Schwarzen Rauchern widmen. „Dafür ist das GEOMAR ein idealer Standort, weil hier viele Kollegen an den gleichen Themen arbeiten“, sagt er.



+ Caroline Ummenhofer +

Auch Dr. Caroline Ummenhofer [ebenfalls WHOI] kam im November in Kiel an. Am GEOMAR arbeitet sie mit der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Claus Böning. Die ursprünglich aus Freiburg stammende Ozeanographin hat ihre gesamte wissenschaftliche Karriere an verschiedenen Einrichtungen in England, in Australien und in den USA verbracht. Vor zwei Jahren erhielt sie eine eigene Arbeitsgruppe an der WHOI. Die Ozeanographin ist spezialisiert auf die Wechselwirkungen zwischen dem Ozean und dem Klima, auf den Wasserkreislauf und auf Wetterextreme, die sie mit Hilfe von Computermodellen des Ozeans untersucht. „Das GEOMAR hat hier einen exzellenten Ruf, deshalb bietet mir die Kooperation neue Möglichkeiten.“



Die SONNE auf großer Fahrt

Das neue Forschungsschiff beeindruckt tausende Menschen in fünf Hafenstädten

Schlechtes Wetter gibt es nicht – nur schlechte Kleidung. Diese norddeutsche Volkswisheit hat sich während der zweiwöchigen Vorstellungstour des neuen Forschungsschiffs SONNE durch die deutschen Küstenländer wieder einmal bewährt. Denn von Sonne für die SONNE in Wilhelmshaven über pottendichten Nebel in Hamburg bis zu eisigen Temperaturen mit schneidend kaltem Wind in Kiel hielt der Herbst jede Form von Wetter für die Besucher des Schiffs bereit. Die kamen trotzdem in Scharen: Insgesamt 20.000 Gäste zählte die FS SONNE am Ende der Reise.



▲ Trotz Schietwetter: Die Hamburger strömen auf die SONNE. Foto: J. Steffen, GEOMAR

Begonnen hatte die Vorstellungstour am 17. November in Wilhelmshaven, dem Heimathafen der SONNE, direkt nach der offiziellen Indienststellung durch Bundesforschungsministerin Prof. Dr. Johanna Wanka. Es folgten Stationen in Bremen, Hamburg, Warnemünde und schließlich am 27. und 28. November in Kiel. Alleine hier besuchten über 5.000 Menschen das Schiff, um einen Blick auf das geräumige Arbeitsdeck, die Labore, die Brücke und in den Hangar zu werfen. Obwohl an beiden Tagen der Wind um das Schiff pfiiff, ließen sich viele Besucher ausführlich die Großgeräte auf dem Arbeitsdeck erklären, darunter das ROV PHOCA vom GEOMAR, einen ROV-Steuercontainer vom Marum aus Bremen, einen Kastengreifer der Senckenberg-Gesellschaft, ein Modell des autonomen Unterwasserfahrzeugs ABYSS des GEOMAR und vieles mehr. Auch die Ausstellungen in den Laboren zu Themen wie Klimaforschung, Tiefsee-Rohstoffe, Naturgefahren und Biodiversität stießen

auf reges Interesse. „Die Reaktionen waren überaus positiv, und es haben sich zahllose anregende Gespräche mit Gästen ergeben“, resümiert GEOMAR-Ausstellungskordinator Gerd Hoffmann-Wieck.

Direkt nach dem letzten Open Ship in Kiel begannen die Ladearbeiten für die ersten wissenschaftlichen Fahrten. Dafür waren extra zwei Schwerlastkräne an den Ostseekai gekommen, um unter anderem die 30 Tonnen schwere Winde des Kieler Tiefseeroboters ROV KIEL 6000 an Bord zu hieven. Am 2. Dezember verließ die SONNE pünktlich Kiel, um noch einige Tests in der Kieler Bucht zu absolvieren. Dazu gehörte auch ein Probetauchgang des ROV KIEL 6000 nördlich Kiel Leuchtturm. Am frühen Morgen des 3. Dezember passierte die SONNE schließlich die Schleusen in Kiel Holtenau. Die Passage durch den Nord-Ostseekanal ist die erste Etappe auf dem Weg zu den Kanarischen Inseln. In Las Palmas warten bereits Wissenschaftler des GEOMAR und der Universität Hamburg, die mit der SONNE den Atlantik überqueren. Sie nutzen die Fahrt, um am mittelatlantischen Rücken zu untersuchen, wie neuer Meeresboden entsteht und ob Unterwassergebirge für die Verbreitung von Tiefseeorganismen eine Grenze bedeuten. Dabei kommt auch das autonome Unterwasserfahrzeug ABYSS des GEOMAR zum Einsatz. Diese erste Forschungsreise der neuen SONNE endet Ende Januar in Santo Domingo in der Dominikanischen Republik.



▶ Die Erkundung des Meeresbodens ist eine der Aufgaben der SONNE. Foto: C. Kersten, GEOMAR



▶ Kapitän Meier beantwortet geduldig die Frage der Gäste. Foto: C. Kersten, GEOMAR



▲ Kran-Ballett: die Beladung der SONNE für die erste wissenschaftliche Fahrt war eine logistische Meisterleistung. Foto: J. Steffen, GEOMAR



▶ Test mit dem ROV KIEL 6000 in der Kieler Bucht. Foto: J. Steffen, GEOMAR

VIDEO

SONNE Open Ship days - Vorstellungstour des neuen Forschungsschiffs ▶ www.geomar.de/go/SONNE

BLOG

Die Teilnehmer der Expedition S0237 berichten von Bord über Ihre Arbeit: ▶ www.oceanblogs.org/S0237



Foto: R. Spielhagen, GEOMAR

Nördlicher geht nicht

Selbst für erfahrene Meeres- und Polarforscher sind die Pole unseres Planeten keine alltäglichen Ziele. Der deutsche Forschungseisbrecher POLARSTERN hat den nördlichsten Punkt unseres Planeten immerhin erst vier Mal erreicht. Bei drei dieser Expeditionen war Robert Spielhagen mit an Bord. Der Geologe untersucht für die Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz am GEOMAR die Klimageschichte der hohen nördlichen Breiten. Der bislang jüngste Besuch am Nordpol erfolgte während der POLARSTERN-Expedition PS87 im August dieses Jahres. „Mittlerweile kann man zwar mit russischen Eisbrechern für mehrere tausend Euro schon als Tourist zum Nordpol fahren. Trotzdem ist es immer noch etwas Besonderes, an diesem Punkt zu stehen“, sagt Spielhagen. Gleichzeitig seien sogar am Nordpol Anzeichen des Klimawandels zu erkennen. „Die Eisdecke wird immer dünner. Vielleicht sind solche Erinnerungsfotos bald nicht mehr möglich“, sagt der Geologe.

Unter Segeln ins Eis

Südost-Grönland gehört zu den unzugänglichsten Gebieten der Welt. Ein breiter Gürtel von Meereis treibt dort mit dem Ostgrönlandstrom nach Süden und verhindert für die meiste Zeit des Jahres den Zugang zum Land. Im Sommer 2014 war dieses Gebiet Ziel einer Expedition des Naturhistorischen Museums der Universität Kopenhagen unter der Leitung von Prof. Kurt Kjaer. Dabei wurden Auswirkungen des Klimawandels auf die Gletscher und das Inlandeis sowie Änderungen des Meeresspiegels untersucht. Beteiligt an dieser Expedition mit dem eisgängigen Dreimast-Schoner ACTIV war auch der Kieler Experte für Tiefenmessungen Dr. Wilhelm Weinrebe sowie das portable Fächerecholot ELAC-Seabeam 1050 des GEOMAR. Mit dem Gerät wurden die Fjorde erstmals genau kartiert. Die neue Tiefenkarte zeigt viele Strukturen des Meeresbodens in hervorragender Auflösung. Die Fjorde sind an einigen Stellen bis über 800 m tief.



Foto: W. Weinrebe, GEOMAR



Foto: M. Nicolai, GEOMAR

Dein Traumjob? Meeresbiologin!

Anne ist elf Jahre alt, wohnt in Thüringen und möchte später einmal als Meeresbiologin arbeiten. Mit Hilfe des GEOMAR und des Kinderkanals KIKA wurde der Traum für drei Tage zur Wirklichkeit. An der Seite der Kieler Meeresbiologin Dr. Isabel Keller erlebt die Schülerin den Forscheralltag – immer begleitet von den Kameras des KIKA-Teams. Sie fängt schnorchelnd Seenadeln in der Kieler Förde und füttert Fische im Aquarium, bringt eine Datenanalyse auf den Weg und versucht ihr Glück bei einem schwierigen Experiment: Für Versuche zur Entwicklung des Immunsystems bei maulbrütenden Buntbarschen setzt Isabel Keller Eier aus dem Maul eines Fisch-Weibchens mit einer Pipette ins Maul eines anderen Weibchens um. Die erforderlichen Handgriffe hat sich Anne schnell abgeschaut – doch ob der Versuch gelungen ist, zeigt die Zeit. Das Fazit der angehenden Meeresbiologin lautet in jedem Fall: „Das ist immer noch mein absoluter Traumjob!“

▶ **Link zur Sendung:**

<http://kikaplus.net/clients/kika/kikaplus/index.php?id=44310&programm=258>

Der bekannte Klimaforscher und Leiter des Forschungsbereichs Ozeanzirkulation und Klimadynamik Prof. Dr. Mojib Latif hat ein neues Buch veröffentlicht. Unter dem Titel: „Das Ende der Ozeane - Warum wir ohne die Meere nicht überleben werden“ beschreibt er, warum die Weltmeere die Grundlage unserer Existenz und unsere wichtigste Ressource sind. Und sie sind der Ursprung allen Lebens auf der Erde. Eine faszinierende und vielfach noch völlig unbekannt Welt, deren Zerstörung seit Jahren ungeahnte Ausmaße erreicht. Mojib Latif adressiert in seinem Buch folgende Fragen: Welche Rolle spielen die Ozeane beim Klimawandel? Welche Konsequenzen folgen aus der Versauerung der Meere? Wohin führt die Verschmutzung durch Erdöl, Plastikmüll und Radioaktivität? Und wie wirkt sich die Entdeckung der Meere als Rohstoffreservoir aus? Bei der Beantwortung dieser Fragen gibt Mojib Latif ein eindringliches Plädoyer für die Erhaltung der Ozeane als Lebensgrundlage zukünftiger Generationen ab. Das Buch ist bei Herder erschienen, hat 240 Seiten und kostet 22,99 Euro.

Kein Überleben ohne die Meere

