



Pressemitteilung



54/2012

Wie funktioniert die Recyclingmaschine der Erde? Nach elf Jahren endet der Kieler Sonderforschungsbereich 574 zu Subduktionszonen

05.07.2012/Kiel. Stoffkreisläufe an den Plattengrenzen Mittel- und Südamerikas, hervorgerufen durch das „Recyceln“ einer Erdplatte, waren über elf Jahre Thema des Kieler Sonderforschungsbereichs (SFB) 574 „Volatile und Fluide in Subduktionszonen“. Die umfangreichen neuen Erkenntnisse des SFB tragen zu einem besseren Verständnis des Systems Erde und zur Entwicklung von Frühwarnsystemen für Regionen bei, die von Vulkanausbrüchen, Erdbeben und Tsunamis bedroht sind. An den Sonderforschungsbereich schließen sich zahlreiche neue Projekte an.

Wie beeinflussen Vulkanausbrüche das globale Klima? Was verraten aus den Kratern austretende Gase über bevorstehende Eruptionen und Erdbeben? Welchen Weg nehmen Gase und Flüssigkeiten in der Subduktionszone – also dort, wo eine ozeanische Erdplatte unter einen Kontinent abtaucht? Von 2001 bis 2012 erforschten mehr als 100 Wissenschaftler die Subduktionszonen Mittel- und Südamerikas aus verschiedenen Blickwinkeln. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) unterstützte die Arbeiten des Sonderforschungsbereichs (SFB) 574 „Volatile und Fluide in Subduktionszonen – Klimarückkopplungen und Auslösemechanismen von Naturkatastrophen“ mit rund 20 Millionen Euro. In dem gemeinsam von der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) und dem GEOMAR | Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel umgesetzten Projekt fanden neun große Schiffsausfahrten und weit mehr als 50 Landexpeditionen statt. Sie führten die Wissenschaftler zum Boden der Tiefsee, in bis zu 6000 Meter unter den Meeresspiegel, und auf die bis zu 6000 Meter hohen Gipfel der Andenvulkane.

„Es gibt verschiedene Arten von Subduktionszonen auf der Erde“, erklärt Professor Kaj Hoernle, Sprecher des SFB 574 vom GEOMAR. „Wir haben uns auf Systeme konzentriert, in denen eine ozeanische Platte unter eine kontinentale Platte geschoben wird.“ Zwei Regionen standen während der Laufzeit des SFB im Fokus: Mittelamerika zwischen Guatemala und Costa Rica sowie eine Subduktionszone vor Chile. Die beiden Arbeitsgebiete unterscheiden sich in der Mächtigkeit der oberen Kontinentalplatte sowie in Geschwindigkeit und Winkel der Subduktion und damit in ihren Folgen wie etwa Erdbeben, Vulkanausbrüchen und Tsunamis – Gefahren, denen viele Küstenbewohner auch weit entfernt vom Ursprung der Subduktionsprozesse ausgesetzt sind.

Besonders bedeutsam waren neue Erkenntnisse beim Entwässern der subduzierten Platte. Diese Prozesse spielen bei der Entstehung von Erdbeben eine wichtige Rolle. Auch für das Verständnis vulkanischer Aktivität ist hilfreich, zu wissen, welche Wege und Umwandlungsprozesse die Fluide und Volatile im Erdinneren nehmen. Durch die Aufnahme von Erdbebenwellen machten die Kieler Forscher den Weg des Magmas durch das Erdinnere sichtbar. In Costa Rica wurde eine erst vor kurzem entdeckte neue Erdbebenform erforscht, die eine Art Zwischenglied zwischen dem Bruchprozess klassischer Erdbeben und gut geschmierten Rutschbewegungen darstellt. Mit der Magnetotellurik gelang es den Wissenschaftlern, Dutzende Kilometer tief in die Subduktionszone

zu schauen. Über elektrische und magnetische Felder der Erde und lasen sie aus der Leitfähigkeit verschiedener Schichten deren Zusammensetzung und Wassergehalt ab.

An Land waren die Kieler Forscher oft unterwegs, um zu ermitteln, welche Gase Vulkane bei Ausbrüchen freisetzen. Einige ihrer Ziele erreichten sie nur mit Pferden und Maultieren. „An den Andengipfeln fanden wir Spuren von Elementen, die einst in der subduzierten Platte am Meeresboden lagerten“, so Hoernle. Anhand der Gase, die noch in den Kristallen der Gesteine eingeschlossen sind, lassen sich die Mechanismen rekonstruieren, die einstige Ausbrüche ausgelöst haben – eine Grundlage für Prognosen für die Zukunft. Auch direkt austretende Gase wurden gemessen. „Entsprechende Daten fließen schon jetzt in ein lokales Frühwarnsystem für Vulkanausbrüche ein“, erläutert Prof. Hoernle. „Eventuell gibt es auch einen Zusammenhang zwischen Erdbeben und den Gasaustritten. Diesen Aspekt überprüfen wir derzeit noch.“

Zahlreiche Messungen und Beprobungen am Meeresboden vermittelten ein besseres Verständnis der Stoff-Kreisläufe etwa für Wasser, Schwefel, Chlor und Kohlendioxid. Dazu wurde unter anderem der Tauchroboter ROV KIEL 6000 genutzt. Er eröffnete gleichzeitig Einblicke in bis dahin unbekannte marine Lebewelten. So dokumentierten die Forscher spezialisierte Lebensgemeinschaften aus Bakterien, Würmern und Muscheln, die direkt oder indirekt vom Methan leben, das aus dem Meeresboden austritt. Viele weitere Arten wurden entdeckt, die zum Teil noch bestimmt und benannt werden müssen.

Neben den überwiegend unterirdisch ablaufenden Prozessen, die beim Stoffrecycling im Bereich einer Subduktionszone auftreten, gibt es aber auch „Nebenwirkungen“, die das globale Klima beeinflussen können. So gelangen bei starken Vulkanausbrüchen Stoffe bis in höhere Schichten der Atmosphäre. Sie können die Sonneneinstrahlung mindern und so zu natürlichen Klimaschwankungen führen oder chemische Reaktionen auslösen, bei denen Ozon abgebaut wird. Im SFB 574 wurden nicht nur der Eintrag dieser Substanzen und mögliche Folgen für das Klima abgeschätzt. Auch die Frage nach dem Einfluss von Klimaänderungen auf Vulkanaktivitäten wurde beantwortet, da diese Implikationen für den zukünftigen globalen Wandel haben könnten.

Obwohl der Schwerpunkt des Sonderforschungsbereichs 574 auf grundlegenden Fragestellungen lag, haben einige Ergebnisse einen sofortigen direkten Nutzen für die Bevölkerung – etwa in der Früherkennung von Naturgefahren. Seitens der Wissenschaft wurde vor allem die interdisziplinäre Kooperation gewürdigt. Zwei von drei Fachpublikationen des SFB 574 – insgesamt entstanden rund 250 – sind Gemeinschaftsarbeiten von Kollegen aus unterschiedlichen Fachgebieten. „Eine gemeinsame Sprache zu finden, war für viele eine besondere Herausforderung“, so Prof. Hoernle. „Und schließlich haben wir in einem Outreach-Projekt auch Schülern unsere Inhalte nähergebracht.“

Auch wenn der Sonderforschungsbereich nun offiziell endet, bleibt viel zu tun. „Viele offene oder neu aufgeworfene Fragen möchten wir in zukünftigen Projekten beantworten“, so Kaj Hoernle. „Ich bin mir aber sicher, dass unser Planet einige Geheimnisse noch lange für sich behalten wird.“

Links:

<https://sfb574.geomar.de> Der Sonderforschungsbereich 574

<https://sfb-outreach.geomar.de> gemeinsames Outreach-Projekt der beiden Kieler Sonderforschungsbereiche mit Filmen und Unterrichtsmaterialien.

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de steht Bildmaterial zum Download bereit. Video-Footage auf Anfrage.

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Kaj Hoernle, Tel. 0431 600-2642, khoernle@geomar.de

Maike Nicolai (GEOMAR, Kommunikation & Medien), Tel.: 0431 600-2807, mnicolai@geomar.de

Dr. Boris Pawlowski, Pressesprecher, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Tel. 0431 880-3004, bpawlowski@uv.uni-kiel.de