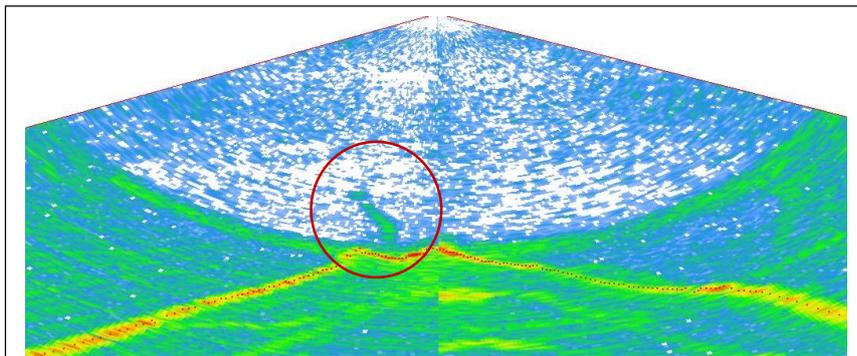


Den größten Teil dieser Woche haben wir am Vulkan Haungaroa verbracht, unserem zweiten Arbeitsgebiet, wo im Gegensatz zu Macauley in der Vergangenheit noch keine Tauchgänge durchgeführt worden waren. Hinweise für hydrothermale Austritte gab es von einer CTD-Station, die hier vor 14 Jahren durchgeführt worden war. Das Areal wurde zuerst hochauflösend mit dem Fächerecholot kartiert, und zwar sowohl der Meeresboden, als auch die untere

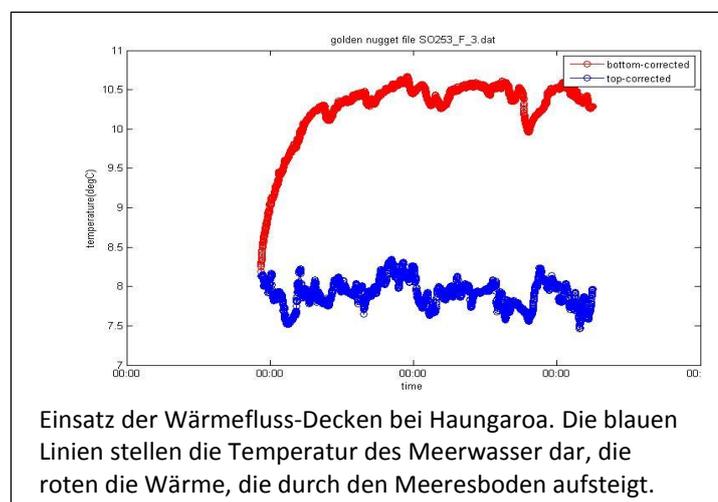


Haungaroa, Nordwest-Rand der Caldera: Gasfahnen am Gipfel des Vulkans, die in die Wassersäule aufsteigen; Daten des EM122 visualisiert mit Fledermaus Midwater

Wassersäule, wodurch eine deutliche Gasfahne aufgespürt werden konnte (s. Abb.). Wir begannen den ersten ROV-Tauchgang am Morgen des 1. Januar mit dem Ziel, ein Plateau auf dem Kraterrand in 670 m Wassertiefe zu untersuchen, wo das größte Plume-Signal

aufgezeichnet worden war. Mit etwas Glück erreichten wir bereits kurz nach der Landung auf dem Meeresboden ein Gebiet mit aktiven Fluidaustritten. Wir nutzten diesen und den nächsten Tauchgang, um dieses neu entdeckte Hydrothermalfeld mit seinen spektakulären Lava-Strukturen, seiner reichen Fauna und den diffusen und fokussierten Fluidaustritten zu erkunden. Wir sammelten Proben von Gesteinen, Schornsteinen, Fluiden und Muscheln an verschiedenen Stellen. Das vulkanische Gestein wird dominiert von Pillow-Laven und brekzierter blockiger Lava und Lagen grobkörniger Tephra. Kleine Sulfid-Baryt-Schornsteine, etwa 50-70 cm hoch, wurden ebenfalls in Haungaroa gefunden. Ältere inaktive Schornsteine in der Nähe waren dicht mit Rankenfußkrebse bedeckt.

Vier Wärmefluss-Decken wurden während der ROV-Tauchgänge am Haungaroa eingesetzt. Die Messdaten zeigten eine signifikante Wärmefluss-Anomalie an einer Stelle am Caldera-Rand. Diese ersten Ergebnisse zeigen, dass die Temperatur am Meeresboden ca. 3°C wärmer ist als das umgebende Meerwasser, woraus sich ein Wärmefluss-Wert von ungefähr 50 W/m<sup>2</sup> bestimmen lässt.



Einsatz der Wärmefluss-Decken bei Haungaroa. Die blauen Linien stellen die Temperatur des Meerwasser dar, die roten die Wärme, die durch den Meeresboden aufsteigt.



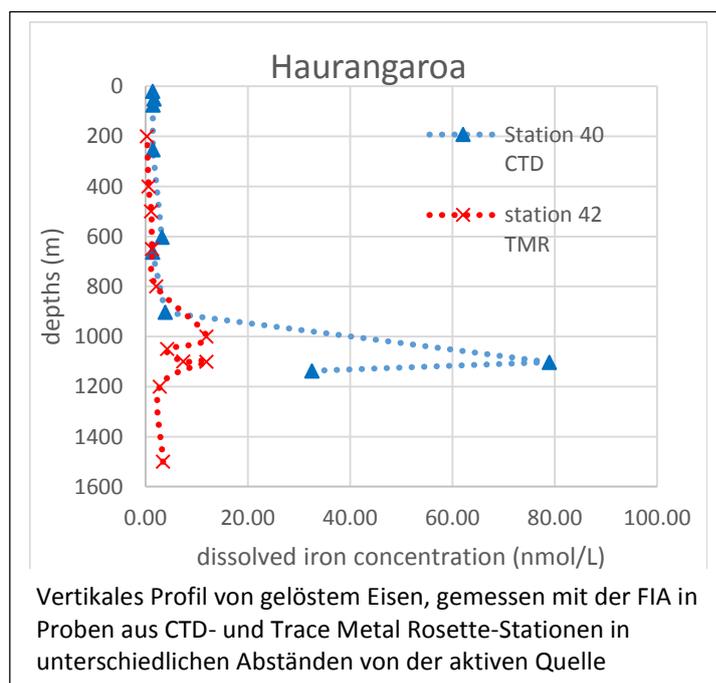
Beprobung des 267°C heißen siedenden Fluids mit dem gasdichten IGT-Probennehmer bei Haungaroa

Während die Fluidchemie bei Macauley durch schwefelsaure Lösungen mit einem pH-Wert um 1 und sehr hohen Fe-, Si- und Mg-Konzentrationen gekennzeichnet war, sind die Fluide von Haungaroa vollkommen anders zusammengesetzt und stellen ein durch kohlen-saure Fluide dominiertes System dar. Die Beprobung der hydrothermalen Region im Gipfelbereich des Haungaroa zwischen 680 und 690 m Wassertiefe ergaben Fluidaustritte mit Temperaturen zwischen 210 und 267°C. Das heißeste Fluid siedet sogar, was durch das Auftreten von Dampfblasen an den Schlotöffnungen zu erkennen war; diese

Blasen fielen durch Kondensation bei abnehmender Temperatur in der aufsteigenden Wolke sofort zusammen. Die dazugehörigen Schornsteine haben Auskleidungen von Chalcopyrit in ihren Fluidkanälen, was in solch relativ flachen Hydrothermalgebieten sehr selten ist. Anders als bei Macauley ist der pH-Wert der Fluide mit ca. 4 erheblich höher, die Proben waren dennoch sehr gasreich. Neben hohen Gehalten an CO<sub>2</sub> hatten die Fluidproben signifikante Gehalte an H<sub>2</sub> und CH<sub>4</sub> und waren reich an gelöstem Sulfid, obwohl die Konzentrationen geringer als bei Macauley sind. Auch die Metallgehalte sind deutlich geringer, jedoch ist der Si-Gehalt höher. Wir hoffen, dass wir über die Tiefenabhängigkeit der Quarz-Löslichkeit mit den Si-Gehalten die Temperatur des Endglied-Fluids genauer bestimmen können.

Wir haben auch Proben für die Quantifizierung von gelöstem Mangan(III) aufbereitet; Mn(III) ist eine metastabile Zwischen-Spezies zwischen gelöstem Mn(II) und dem Mn(IV) der Festphasen. Die Gegenwart von Mn(III) in hydrothermalen Wolken würde dort vorkommenden Bakterien die Reduktion und Oxidation von verschiedenen Stoffen erleichtern, wodurch das Vorkommen von Mn(III) einen Einfluss auf wichtige Elementzyklen

in der Tiefsee, z.B. von Kohlenstoff, Stickstoff und Eisen, haben könnte. Auch andere Unter-Proben für weitere Untersuchungen, die wir im vorangegangenen Bericht genannt haben, wurden bei Haungaroa genommen.



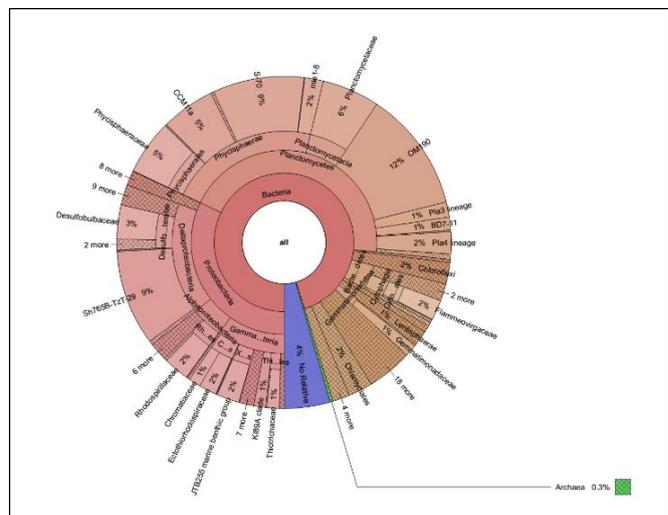
Am Haungaroa-Vulkan wurde auch eine Spurenmetall-Rosette nordöstlich der Caldera eingesetzt, außerhalb der Region, wo die in-situ-Sensoren der CTD die typischen hydrothermalen Signaturen wie Redox- oder Trübungs-Anomalien feststellen konnten. Wir konnten einerseits hier noch in der Höhe der Wolke gelöstes Eisen mit einer

Konzentration von 11 Nanomol pro Liter feststellen, konnten aber andererseits auch so geringe Konzentrationen wie 0.28 Nanomol pro Liter gelöstes Fe oberhalb der hydrothermalen Wolke detektieren; dies ist ein schöner Beleg, dass das kontaminationsfreie Beprobungen mit der speziellen Ausrüstung gut funktioniert. Auch alle CTD- und ROV-Proben, die für die kolorimetrische Bestimmung von Fe zu geringe Gehalte hatten, wurden an Bord mit dem FIA-System analysiert. Dies ermöglicht uns, noch während der Fahrt die Verteilung von Eisen von der hydrothermalen Austrittsstelle bis hin zu Hintergrundwerten zu verfolgen.

Radium-Isotope in der hydrothermalen Wolke von Haungaroa zeigten eine geringere Radioaktivität als bei Macauley, obwohl die Endglieder-Verhältnisse der beiden kurzlebigen Isotope sehr ähnlich sind. Das Alter der Plumes ist bei Haungaroa um einen Faktor von 5 höher als bei Macauley, was eine längere Verweilzeit der hydrothermalen Fluide in diesem Gebiet bedeutet. Dies ist vermutlich in einem geringeren Fluidfluss aus dem Vulkan begründet.

Proben aus der Wolke, den Fluiden und Gesteinen wurden auf ihre bakteriellen Gemeinschaften und die Funktion der freilebenden Mikroorganismen hin untersucht. An Bord wurden 16S rRNA-Sequenzierungen und Analysen durchgeführt und gaben einen ersten Einblick in die mikrobielle Diversität bei Haungaroa.

Krona-Diagramm, das die mikrobielle Diversität in einer Sedimentprobe vom Vulkan Haungaroa darstellt



Die chemosynthetische Fauna in Haungaroa wird von zwei Spezies dominiert, die an den meisten Vulkanen der Kermadec-Region häufig auftreten: der gestielte Rankenfußkrebs *Vulcanolepas oshaei* und die Muschel *Gigantidas gladius*. Die Rankenfußkrebse sitzen auf Gesteinsoberflächen auf, und mit ihren weißen gefächerten Extremitäten in den aufsteigenden diffusen Fluiden ähneln sie wedelnden Palmenblättern. Die Muschel *Gigantidas* lebt versteckt in Gesteinsspalten oder häufiger zu zwei Dritteln ihrer gesamten Länge im von niedrigthermalen Flüssen beeinflussten Sediment eingegraben. Außer diesen beiden Spezies haben wir auch *Vulcanidas insolata* beprobt, eine Muschelart, die zuvor nur von den Vulkanen Macauley und Giggenbach bekannt war.

Unsere Journalistin Marie Heidenreich, die uns auf dieser Reise für Outreach-Aktivitäten begleitet, schreibt täglich Berichte über die Forschungsarbeiten an Bord und publiziert sie in dem Blog der Reise: [geschichten.ptj.de/so253](http://geschichten.ptj.de/so253). Der Blog wurde durch das Geschichtenerzähl-Programm Pageflow erstellt, welches dem Nutzer die Möglichkeit bietet, neben Texten und Bildern auch Audio- und Video-Material zu verwenden. Diese Woche wurde auch die englische Version des Blogs veröffentlicht, die nach und nach fertiggestellt werden wird:

geschichten.ptj.de/so253-  
en. Außerdem haben wir  
Beiträge und Twitter-  
Nachrichten für die  
Webseiten des  
Wissenschaftsjahres und  
des BMBF geliefert.



Während ein Sturm nordöstlich von Neuseeland eine große Wellenfront nordwärts in Richtung unserer Arbeitsgebiete schob, setzten wir einen weiteren ROV-Tauchgang ein, um den Hinweisen aus der Wassersäule für eine weitere hydrothermale Austrittsstelle zu folgen. Trotz zahlreicher Indikatoren für hydrothermale Aktivität konnten wir sie jedoch nicht lokalisieren. Da die Wetterbedingungen uns in den nächsten zwei Tagen keine ROV-Tauchgänge ermöglichten, nutzten wir den Transit in das dritte Arbeitsgebiet Brothers Vulkan um Lücken in existierenden bathymetrischen Karten aufzufüllen. Zeitgleich wurde das Magnetometer eingesetzt; dies wurde durch einen Haiangriff auf das Gerät unterbrochen, der deutliche Schäden am Gehäuse verursachte, aber weitere Einsätze des Gerätes nicht gefährdete.

Seit unserer Ankunft bei Brothers am 7. Januar haben wir bereits zwei ROV-Tauchgänge an den zwei Vulkankegeln durchgeführt, die jedoch unter schwierigen Bedingungen aufgrund von starken Unterwasser-Strömungen stattfanden. Dennoch gelang es uns, bereits einige diffuse und heiße Fluide zu beproben, ebenso wie Mangan- und Eisenkrusten. Zwei CTD-Tow-yos und zwei In-situ-Pumpenstationen halfen uns bei der Erkundung und Beprobung der verschiedenen Lagen von hydrothermalen Wolken von mindestens drei verschiedenen hydrothermalen Quellen. Da das Wetter über Nacht wieder zu rau zum Tauchen geworden war, änderten wir heute morgen kurzfristig unsere Pläne und fuhren zum benachbarten (ca. 30 km nordöstlich gelegenen) Vulkan Kibblewhite, für den es von früheren Fahrten Hinweise auf hydrothermale Aktivität gibt. Nach der Kartierung des Meeresbodens und der unteren Wassersäule zum Aufspüren von Gas-Fahnen werden wir versuchen, mit Hilfe einer CTD-Tow-yo-Station die hydrothermale Quelle zu lokalisieren. Anschließend kehren wir in das Gebiet von Brothers zurück und führen unser Nachtprogramm mit Einsätzen von CTD und Spurenmetall-Rosette durch. Wir gehen davon aus, dass das Wetter uns morgen früh erlauben wird, unser ROV-Tauchprogramm wieder aufzunehmen.

Mit herzlichen Grüßen von Bord FS Sonne im Namen des ganzen Wissenschafts-Teams SO253  
*Andrea Koschinsky (Fahrtleitung SO253)*