

SO-267: ARCHIMEDES I Expedition mit FS SONNE

Wochenbericht #4 (31. Dezember 2018 bis 6. Januar 2019)

Mit Woche 4 von SO-267 begann nicht nur das Neue Jahr sondern leider auch eine Phase schlechten Wetters. Das erste tropische Tief zog an Silvester durch unser Arbeitsgebiet und hatte stürmischen Wind im Gepäck; zudem regnet es seitdem jeden Tag. Einzelne Wetterfronten zogen typischerweise innerhalb von Stunden durch und verursachten nur kurze Unterbrechungen im Arbeitsprogramm. Dies änderte sich jedoch mit der Ankunft des Zyklons „Mona“ am 6. Januar.

Nach Abschluss fast der gesamten seismischen Arbeiten im südlichen Teil des Arbeitsgebiets (P3, P4 und P5), begannen wir mit einer intensiven Beprobung der komplexen Transferzone zwischen Fonualei Rift (FRSC) und Central Lau Spreading Center (CLSC). Mittels dieser Proben wollen wir untersuchen wo (und wann) Rifting und die anschließende Spreizung im Backarc begonnen haben und wie sie im Zusammenhang mit der Niuao'ou Mikroplatte stehen. Uns interessiert vor allem die Entwicklung des Magmatismus in Abhängigkeit der verschiedenen Phasen der Öffnung des Beckens. Die Beprobung zielte auf i) kleine Vulkankegel im Bereich der komplexen Bruchzone an der Südspitze des FRSC, ii) große „Inner Arc“ Vulkane im Bereich der gehobenen Inselbogenkruste südlich des FRSC, iii) Nord-Süd streichende vulkanische Rücken im nahen Backarc südwestlich des FRSC, iv) Intraplattenvulkane im Backarc, v) große Störungszonen und Horst-Blöcke zwischen den inaktiven Rift-Becken im östlichsten CLSC und vi) Gebiete mit hoher Rückstreuung (junger Vulkanismus) entlang des nordöstlichen Arms des CLSC. Mit Hilfe dieser Dredge-Proben erhalten wir eine nahezu vollständige Abfolge des erloschenen und aufkeimenden Magmatismus in der Transferzone zwischen FRSC und CLSC und in gerade einmal 4 dieser Dredgen fanden sich i) Dazit von einem kleinem Kegel in einem stark sedimentierten Teil des Rifts, ii) junger Basalt von einem kleinen Kegel an der Randstörung des Rifts, iii) sehr frischer, glasiger, nicht-blasiger Basalt von einem Rücken kleiner Vulkankegel (vermutete Spalteneruption) im gehobenen Teil des Inselbogens vor dem Rift sowie iv) älterer Mn-verkrusteter Basalt einer viel größeren Caldera eines Vulkans an der Grenze zum innerem Inselbogen. Die große Bandbreit an verschiedenen Gesteinstypen (aphyrisch zu grob porphyrisch, mafisch bis felsisch, alt und jung) in direkter Nachbarschaft weisen auf zahlreiche kleine Magmenreservoir hin, die aus verschiedenen Quellen unterhalb der Rift-Spitze stammen.

Der Einsatz der Wärmestromsonde und des Schwerelots um die Zusammensetzung des Sediments und die thermische Struktur des Übergangs vom Inselbogen zum Backarc zu bestimmen, bleibt nach wie vor ein schwieriges Unterfangen. Nur 3 Wärmestrommessungen waren möglich und weisen auf sehr niedrige Wärmeströme hin und nur von einer Station in einem mehr als 3000 m tiefen Becken in direkter Nachbarschaft zum CLSC im Westen, konnten wir Sedimente gewinnen. Der unerwartet niedrige Wärmestrom führte zu zahlreichen Diskussionen aber könnte von der Abkühlung der Kruste infolge der verbreiteten Deformation und Zerstückelung herrühren. Eine wichtige Erkenntnis brachte die Entscheidung, eine GoPro Kamera in einem Druckgehäuse (bis 2600 m) unter dem Kopf der Wärmestromsonde anzubringen. Dies lieferte uns klare Bilder vom Meeresboden wo die Sonde landete und zeigte das Eindringen der Sonde in das Sediment. Obwohl der sub-bottom profiler dicke Sedimentfüllung in allen der Becken anzeigt, sind die Becken nahe des Inselbogens von großem vulkaniklastischem Material geprägt, das nicht mit der 3-m Lanze erprobt werden konnte.

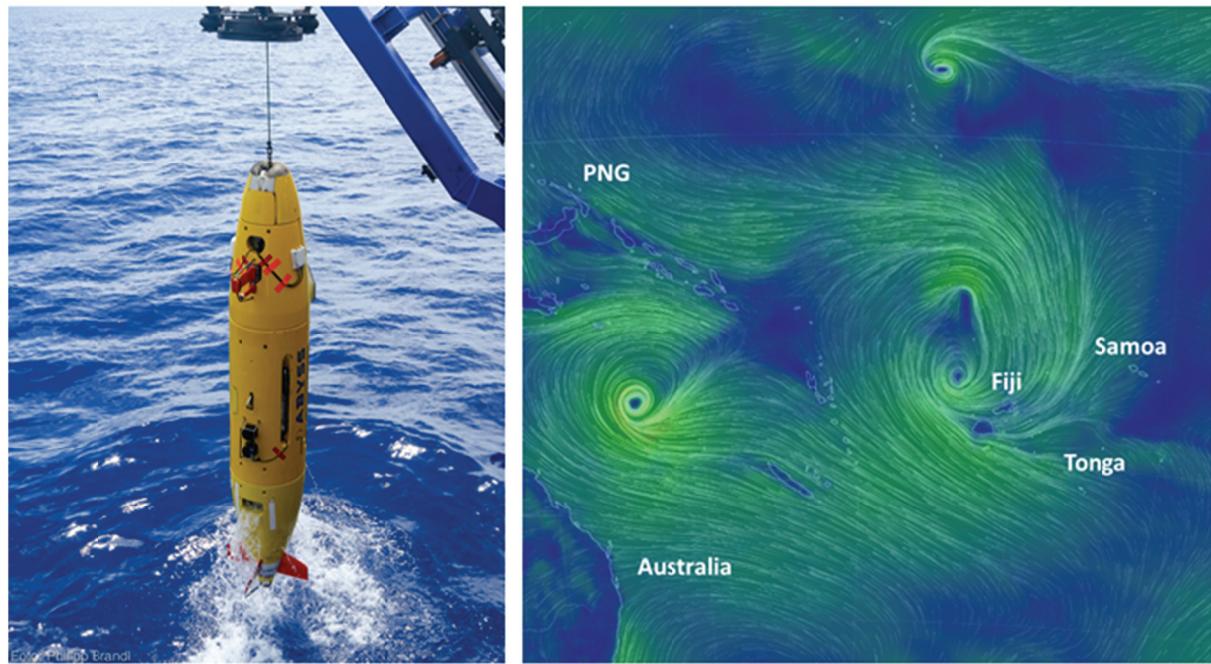
Am Montag, 31. Dezember, verzögerte schlechtes Wetter und Sicht das Einholen der OBS von P5 und am Dienstag und Mittwoch, 1. bis 2. Januar, waren unsere Aktivitäten im Wesentlichen auf das Kartieren beschränkt. Keine Chance also für einen geplanten AUV Tauchgang. Ein kurzes



Wetterfenster Dienstagnacht erlaubte das Ausbringen der Dredge im S-FRSC, bevor uns abends der nächste Sturm erreichte. Bis Mittwochnachmittag beruhigte sich die See soweit, dass wir mit den Wärmestrommessungen entlang von P5 beginnen konnten. Einzelne Stationen befinden sich auf der gehobenen Inselbogenkruste, äußere Riftflanke und dem zentralen Bereich der Arc-Backarc Übergangszone. Am Donnerstag, 3. Januar, war es uns schließlich möglich das AUV (Tauchgang 310) für eine Seitensicht-Sonar Aufnahme des Gebietes mit dem vermutlich jüngsten Vulkanismus entlang einer Spalte an der südlichsten Spitze des FRSC zu starten. Das AUV Team wählte einen unüblichen Ansatz und überflog den Vulkanrücken zweifach und in verschiedenen Höhen um ein Mosaik aus Seitensicht-Sonarbilder für die steilen Flanken und Bergspitzen zu erstellen. Sehr junge vulkanische ‚Landschaftsformen‘ wurden kartiert, inklusive Schlackekegel und „Brotkrusten“-Vulkane wie sie typisch für Spalteneruptionen in mafischen Gebieten an Land sind. Am Morgen des Freitags, 4. Januar, unterbrachen wir das Dredgen um das AUV einzusammeln und am Freitagnachmittag versuchten wir erneut Wärmestrommessungen und Schwerelotbeprobungen in den tiefen Becken nahe dem CLSC. Nach einer erfolgreichen Wärmestrommessung und einem 30 cm Schwerelotkern im westlichsten Becken, mussten wir unsere Arbeiten erneut für 9 Std unterbrechen um die nächste Front abzuwettern. Dredgen in den westlichsten Becken von P5 lief am Samstagabend wieder an und dauerte bis Sonntag, 6. Januar an.

Nach 4 Wochen harter Arbeit haben wir insgesamt 1000 km seismische Profile inklusive Reflektions- (320 sm) und Refraktionsseismik (270 sm) am südlichen und östlichen Rand der Niaufo’ou Mikroplatte abgeschlossen. 18000 km² des Beckens wurden mit hochauflösendem Multibeam, Rückstreuung und sub-bottom profiler kartiert, was 5000 km an Profilfahrten und mehr als 1800 km geschleppte Magnetik beinhaltet. Obwohl die Fahrt erst zur Hälfte vorüber ist, haben wir bereits 119 OBS und OBMT Stationen ausgebracht, drei AUV Tauchgänge mit 340 km Seitensicht-Sonarkartierung, 20 Dredgen, 17 Wärmestrommessungen und 6 Schwereloteinsätze absolviert ... sowie 5 Blogseinträge (www.oceanblogs.org/so267).

Mit den besten Grüßen von FS SONNE nach einer stürmischen Woche,
Mark Hannington und Heidrun Kopp



Rechts: Bergung des AUV Abyss nach einem Tauchgang zu den jüngsten Vulkanen des FRSC (in der Ruhe vor den Stürmen). **Links:** Bildschirmfoto der Windgeschwindigkeit (earth.nullschool.net/) beim Eintreffen der ersten tropischen Tiefdruckgebiete (Zykfone) im Arbeitsgebiet während der vierten Woche auf See. FS SONNE befindet sich im Dreieck zwischen Fidschi, Tonga und Samoa.