



## **Forschungsschiff SONNE Reise SO312**

### **1. Wochenbericht (04. - 11.05.2025)**

Der Einsturz von Calderen ist ein wichtiger geologischer Prozess, der viele Vulkane der Erde formt. Die Strukturen, die den Einsturz begleiten, spielen eine wichtige Rolle bei der Zirkulation und Konzentration hydrothermaler Fluide und der damit einhergehenden Mineralisierung. Darüber hinaus können der Kollapsprozess und der damit verbundene Vulkanismus eine erhebliche Gefahr für die Gesellschaft darstellen. Um Caldera-Kollapse im Allgemeinen und die damit verbundenen hydrothermalen Prozesse zu verstehen, sind dreidimensionale (3D) Untersuchungen des strukturellen Aufbaus und der hydrothermalen Fluidzirkulation erforderlich. Derzeit gibt es jedoch für keine Caldera auf der Welt 3D-seismische Daten. Im Rahmen von SO312 werden wir den Brothers-Vulkan - eines der am besten untersuchten Beispiele eines submarinen Caldera-Vulkans der Welt - abbilden, um drei grundlegende Hypothesen zu untersuchen: (1) dass die Calderabildung durch einen plötzlichen Einsturz nach einer explosiven Eruption verursacht wurde und nicht durch ein allmähliches Absinken mit effusiven Eruptionen; (2) dass bereits existierende Zonen vulkanischer Schwäche eine wichtige Rolle beim Einsturz spielten; und (3) dass die großräumige, von Meerwasser dominierte hydrothermale Aktivität bei Brothers untrennbar mit den Strukturen des Caldera-Einsturzes verbunden ist. Wir werden dazu ein großes seismisches 3D-Experiment durchführen, das das gesamte vulkanische Gebäude des Brothers-Vulkans mit einer Auflösung von 3 x 3 x 6 m abbildet. Darüber hinaus werden wir einen Seismometer-Datensatz vom Meeresboden sammeln, der ein tomographisches Modell der oberen 5 km unter dem Vulkan mit einer Auflösung von 100-200 m liefern wird. Wir werden diese seismischen Daten durch die gleichzeitige Erfassung von Schwere- und Magnetfelddaten ergänzen. Diese Ergebnisse werden dann durch die Integration geologischer Ergebnisse der IODP-Expedition 376 und früherer ROV- und AUV-Untersuchungen verifiziert. Die Studie wird einen noch nie dagewesenen Einblick in die geologischen Prozesse geben, die beim Kollaps submariner Calderen eine Rolle spielen und so die Gefahrenabschätzung sowie die Bewertung der Bodenschätze ähnlicher Vulkane erleichtern.

Nach der Abfertigung durch Zoll und Einwanderungsbehörde verließen wir Auckland am 4. Mai um 1000 Uhr und fuhren nach Norden in Richtung des Untersuchungsgebiets. Die wissenschaftliche Besatzung war damit beschäftigt, die Streamer und Ozeanboden-Seismometer (OBS) vorzubereiten und die Computersysteme einzurichten.

Am 5. Mai trafen wir im Untersuchungsgebiet ein und begannen mit dem Test der OBS-Auslöser, der von 10 bis 14 Uhr dauerte. Anschließend wurde eine CTD-Messung durchgeführt, um ein Schallgeschwindigkeitsprofil für die Kalibrierung der hydroakustischen Systeme zu erhalten. Wir fuhren dann zur ersten OBS-Aussetzposition im Norden des Brothers Volcano, die wir um 20 Uhr erreichten. Das Aussetzen begann sofort und wurde im Laufe der Nacht fortgesetzt.

Alle 24 OBS wurden bis 8.30 Uhr am 6. Mai ausgesetzt. Dann fuhren wir bei gutem Wetter zum Startpunkt der seismischen 2D-Akquisition südlich des Vulkans Healy. Nachdem wir eine Stunde lang nach Meeressäugtieren Ausschau gehalten hatten, begannen wir mit dem Soft Start des GI Luftpulsers und steigerten langsam das Signalintervall. Um 1400 waren wir auf der ersten seismischen Linie.

Die seismische Untersuchung wurde weitgehend ohne Unterbrechungen bis Samstag, den 10.5. um 09:00 Uhr fortgesetzt. Wir haben dann sowohl das seismische System als auch das Magnetometer geborgen. Die folgenden zwei Stunden nutzte das Schiff, um einen Schaden am Glasfaserkabel zu inspizieren, der auf der vorangegangenen Reise entstanden war. Um 12:30 Uhr fuhren wir südwärts zum Vulkan Rumble III, während die Vorbereitungen für die seismische 3D-Untersuchung liefen.

Wir erreichten das Rumble-III-Untersuchungsgebiet um 17 Uhr und begannen mit dem Ausbringen der seismischen 2D-Ausrüstung. Die Erfassung von seismischen und Fächerecholot-Daten begann um 1800. Innerhalb von 25 Stunden schlossen wir die Untersuchung ab, und am Sonntagabend um 19.00 Uhr holten wir das System wieder ein und begannen, nach Norden zu fahren, um östlich des Brothers Volcano Fächerecholotdaten zu sammeln.

Alle an Bord sind wohlauf und freuen sich auf die nächste Woche der Expedition.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer,

Christian Berndt  
(Fahrtleiter)



Abbildung1 Einsatz des Ozeanboden-Seismometers. Foto von Ines Staben.