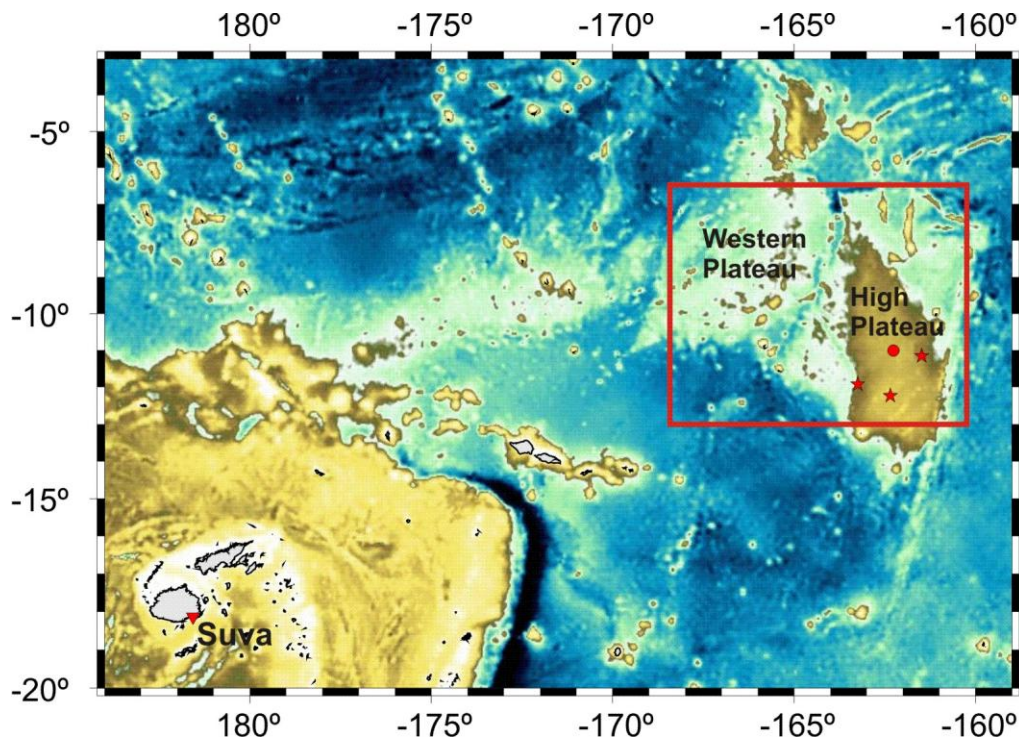


**Expedition So 224
Suva – Suva**

**Wochenbrief Nr 1
9. Oktober – 15. Oktober 2012**



Unsere Reise in den südwestlichen Pazifik ins Gebiet des Manihiki Plateaus begann mit Verzögerungen am Frankfurter Flughafen. Unser Flug hatte 11 Std Verspätung, doch davon ließ sich niemand wirklich beeindrucken. Die Gruppe erreichte Suva auf Fiji wohlbehalten am 8.10., um dann am 9.10. an Bord des FS *Sonne* zu gehen. Dort bezogen wir rasch unsere Kammern, um dann mit der Arbeit zu beginnen und die Container auszustauen. Innerhalb der nächsten zwei Tage wurden Kisten in die Labore verteilt, OzeanBodenSeismometer OBS Systeme an Deck gesichert, Triggerleitungen für Luftpulser fertig gestellt.



Doch warum sind wir in den südwestlichen Pazifik gekommen, wofür benötigen wir all die Geräte? Das Ziel unserer Expedition ist das Manihiki Plateau, eine untermeerische vulkanische Struktur. Dieses Plateau entstand vermutlich zwischen ca 130 und 50 Mio

Jahren vor heute, während der Kreide. Dieses Erdzeitalter ist global stark von magmatischen Ereignissen geprägt, man kann sie weltweit in Form dieser sogenannten Großen Magmatischen Provinzen finden. Warum war das so? Können wir Gründe hierfür identifizieren, z.B. eine andere chemische Zusammensetzung des Erdmantels, andere Temperaturen im Erdmantel? Mit

diesen vulkanischen Ereignissen wären ungeheure Mengen an CO₂, SO und anderen Gasen in die Atmosphäre und den Ozean abgegeben worden, was heftige Konsequenzen für die Umwelt gehabt hätte und damit eventuelle Massensterben nach sich gezogen hätte. Der Kreide, einem Erdzeitalters des ‚greenhouse‘ Stadiums, folgte ein Erdzeitalter (das Tertiär), das durch starke weltweite Abkühlung und schliesslich den Beginn der Vereisung der Antarktis gekennzeichnet ist.

Wir wollen nun am Beispiel des Manihiki Plateaus detailliert verstehen, wie und vor allem in welchem zeitlichen Ablauf ein solches magmatisches Plateau entsteht, in welcher Verbindung es zu Nachbar-Plateaus wie Ontong-Java Plateau oder Hikurangi Plateau steht und welchen Einfluss seine Bildung und weitere Entwicklung auf die ozeanische Zirkulation und den Sedimenttransport und das Klima gehabt hat. Dazu werden wir während der Expedition SO 224 mit FS *Sonne* mittels seismischer Methoden die Krustenstruktur des Plateaus studieren, aber auch die oberflächen nahen Sedimentpakete in Tiefenschnitten abbilden. Im sich anschließenden Fahrtabschnitt So 225 werden die vulkanischen und sedimentären Strukturen dann beprobt.

Parasound und bathymetrische Messungen begleiten die anderen Arbeiten. Sonntag und Montag waren von Test geprägt, um die OBS Systeme zum Einsatz vorzubereiten. Abends erreichen wir das Arbeitsgebiet und werden mit dem Aussetzen der OBSs beginnen. Es wird ernst...

Das Wetter ist sehr gut. Die Sonne scheint begleitet von einem leichten Wind und ganz leichtem Seegang. Alle Teilnehmer fühlen sich wohl an Bord und sind guter Dinge.

Südwestlicher Pazifik, 15. Oktober 2012, 7° 55.122'S/167° 50.168'W

Gabriele Uenzelmann-Neben

http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects/marine_geophysics_margin_basin_plateaux/manihiki_ii/

**Expedition So 224
Suva – Suva**

Wochenbrief Nr 2

16. Oktober – 22. Oktober 2012



Unser wissenschaftliches Programm begann am Abend des 15.10. mit dem Aussetzen der Ozeanbodenseismometer. Hierbei handelt es sich um Geräte, die auf dem Meeresboden abgesetzt werden, um die seismischen Signale aufzuzeichnen, welche wir an der Meeresoberfläche erzeugen. Wir verteilten die ‚OBS‘ entlang eines 270 Seemeilen langen Profils. Auf diese Weise können wir Information aus großen Tiefen erhalten und uns ein Bild über die Struktur des Manihiki Plateaus in 20-40 km Tiefe machen.



OBS haben wir mit Auftriebskörpern in allen Formen und Farben dabei. Da gibt es gelbe Eier, gelbe und orange Walzen und dann auch noch rote Würfel. Die Ausstattung ist zum Teil auch unterschiedlich. Unserem Refraktionsteam wird es also überhaupt nicht langweilig, die Geräte vorzubereiten, auszustatten und dann auszubringen.

Doch wer setzt schon gerne Geräte einfach so am Meeresboden aus? Die müssen ja irgendwie zurück an Bord. Dafür sorgt eine Auslöseeinheit, die wir vom Schiff aus ansprechen können. Auf ein ‚Wort‘ der refraktionsseismischen Truppe machen sich die OBS dann wieder auf den Weg zur Meeresoberfläche, wo wir sie auffischen. Es ist immer ein spannender Moment, d.h. eher spannende 1-2 Stunden, während wir darauf warten, dass das OBS an die Oberfläche kommt. Hat alles geklappt? Ist das Gerät unversehrt, hat es Daten registriert? Wie ist die Datenqualität?

Beim Aussetzen der OBS herrschte noch strahlender Sonnenschein. Das Bergen war dann von heftigem Regen begleitet. Aber wir haben alle Geräte wieder an Bord geholt, manche haben allerdings etwas auf sich warten lassen. So ist die Stimmung an Bord also ausgezeichnet. Im Laufe des Tages werden wir mit dem reflexionsseismischen Programm beginnen. Dazu nächste Woche mehr.



Viele Grüße von allen Fahrteilnehmern aus dem südwestlichen Pazifik.

22. Oktober 2012, 10° 59.28'S/162° 5.04'W

Gabriele Uenzelmann-Neben

http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects/marine_geophysics_margin_basin_plateaux/manihiki_ii/

**Expedition So 224
Suva – Suva**

**Wochenbrief Nr 3
23. Oktober – 29. Oktober 2012**



Die dritte Woche unserer Reise stand ganz im Zeichen der reflexionsseismischen Arbeiten. Als das refraktionsseismische Verfahren, bei dem die Ozeanbodenseismometer zum Einsatz kommen und welches uns Hinweise auf die tiefere Kruste liefert, ist dies eine Methode, mit der wir Informationen über den oberflächennahen Untergrund erhalten. So können wir die Sedimentpakete bis zum Festgestein auflösen und erhalten auch noch einen Einblick in die oberen Stockwerke des Festgesteins. Wir können so die weitere Entwicklung des Manihiki Plateaus nach der unmittelbaren Bildung rekonstruieren und uns ein Bild von Klima und Ozeanographie vor 50-150 Millionen Jahren machen.



Zentrale Geräte der reflexionsseismischen Methode sind Streamer und Luftpulser. Bei dem Streamer handelt es sich um ein 3000 m langes Messkabel, das hinter dem Schiff geschleppt wird. Dieses Messkabel soll in einer Tiefe von 10 m schwimmen. Für das Einhalten der Tiefe sorgen sogenannte ‚birds‘, Bojen, welche den Streamer über ihre Flügelstellung in den 10 m Tiefe halten. Das Ende des Streamers wird von einer Endboje gesichert. Auf dieser Reise kommt eine neue Endboje zum Einsatz. Sie wird mit allen Attributen eines Bootes ausgestattet (Name und Rufzeichen) und symbolisch mit einer Puppe ‚Horst‘ bemannt. So wacht Horst auf der

Kenterprise über unseren Streamer und sendet der Brücke regelmäßig seine Position über Licht- und Radiosignale.

Nachdem auch die Luftpulser, benötigt für die Erzeugung der seismischen Signale, klar sind, kann die Messung beginnen. Sieben Tage reflexionsseismischer Datenerfassung sind geplant. Bisher ist alles gut gegangen, die Messungen sind durch keine Probleme unterbrochen worden. Heute Nacht holen wir die Geräte wieder an Deck, um morgen mit dem Aussetzen der OBS für ein weiteres Krustenprofil zu beginnen.



Während der reflexionsseismischen Arbeiten hat Karstens Crew die tiefenseismischen Daten aus den OBS ausgelesen. Voll Begeisterung stellten sie die exzellente Qualität der Daten fest, welche die Struktur des Mantels unter dem Manihiki Plateau offenbaren.

Alle Fahrteilnehmern grüssen aus dem südwestlichen Pazifik.

29. Oktober 2012, 13° 16.93'S/163° 37.6'W

Gabriele Uenzelmann-Neben

http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects/marine_geophysics_margin_basin_plateaux/manihiki_ii/

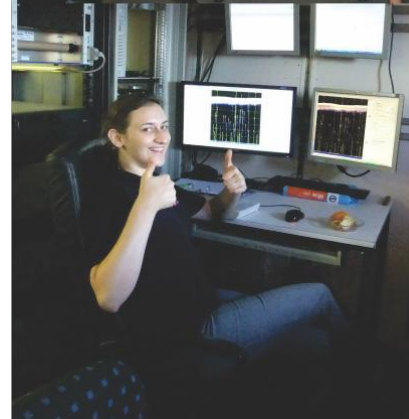
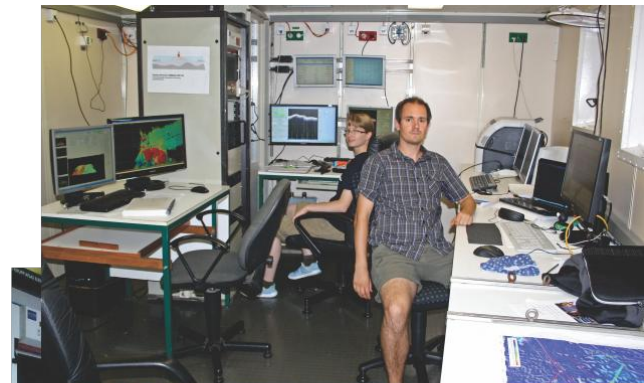
**Expedition So 224
Suva – Suva**

**Wochenbrief Nr 4
30. Oktober – 5. November 2012**



Der erste Akt unseres reflexionsseismischen Programms ist zu End gegangen. Wir haben sieben Tage lang Daten im Bereich des zentralen High Plateau erhoben und dort die Sedimentsequenzen und Oberkante des darunter liegenden magmatischen Gesteins abgebildet. Dann haben wir erneut

Ozeanbodenseismometer längs eines langen Profils ausgebracht, um die Krustenstruktur des High Plateaus zu studieren. Diese Arbeiten haben wir bei sehr warmem Wetter in intensiver Sonne durchgeführt, nur manchmal von kurzen, ebenfalls warmen Regengüssen unterbrochen. Alle Fahrteilnehmer haben also schon heftig in der Sonne geschwitzt, arbeiten in T-Shirts und Shorts und sind tüchtig gebräunt.



Alle Fahrteilnehmer? Nein, denn es gibt eine kleine Arbeitsgruppe, die sich über die Wollpullover in der Arbeitskleidung freut und täglich gern in Schal, Mütze und Handschuhen zur Arbeit geht. Dies sind die Hydroakustiker, die Parasound und Simrad betreuen. In ihrem Labor unter Deck herrschen polare Temperaturen, und da Beate, Madeleine, Tobias und Daniel auch immer dort hocken, sind sie blass und

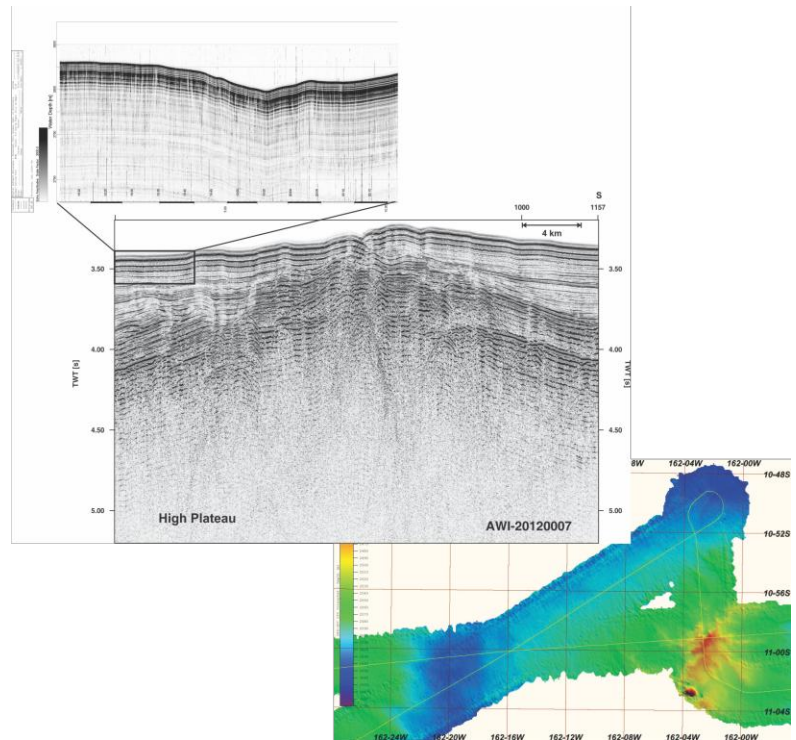
blinzeln verstört, wenn sie Tageslicht erblicken und die Wärme der Sonne spüren.

Warum sitzen die Vier da unten in der Eiseskälte? Mittels der Parasound und Simrad Systeme erfassen wir die Struktur der obersten 200 m des Untergrundes sowie Tiefe und die Struktur des

Meeresbodens. Dies sind wichtige Informationen, die unsere anderen zwei Datensätze komplettieren. Und so halten unsere Hydro-Frosties energisch die Stellung und lassen sich von Kälte und Dunkelheit nicht beeindrucken.

Inzwischen haben wir alle Ozeanbodenseismometer wieder eingesammelt. Keines ist verloren gegangen oder zu Schaden gekommen. Der erste Punkt des wissenschaftlichen Programms ist damit zu unser aller Zufriedenheit erfüllt.

Sonnige Grüße von allen Fahrteilnehmern aus dem südwestlichen Pazifik.



4. November 2012, 13° 18.15'S/160° 52.642'W

Gabriele Uenzelmann-Neben

http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects/marine_geophysics_margin_basin_plateaux/manihiki_ii/

**Expedition So 224
Suva – Suva**

**Wochenbrief Nr 5
6. Novemeber – 18. November 2012**



Unsere Reise ins Gebiet des Manihiki Plateaus geht ihrem Ende entgegen. Montag Abend haben wir nach acht Tagen den zweiten Abschnitt der reflexionsseismischen Arbeiten beendet. Insgesamt haben wir 138247 seismische Pulse erzeugt. Dienstag Morgen sind die Parasound und Simrad Messungen eingestellt worden. Damit ist das wissenschaftliche Programm der Expedition So 224 beendet. Nun geht es ans Abbauen und Warten der Geräte, Aufräumen, Packen und Stauen der Container.

Unsere Messungen sind ausgesprochen erfolgreich verlaufen. Wir haben gut 4200 km an hoch auflösenden reflexionsseismischen und 1000 km an refraktions/weitwinkelseismischen Daten sehr guter Qualität in einem Gebiet gesammelt, für das bisher nur wenige Übersichtsinformationen vorlagen. Diese seismischen Daten werden ideal durch Parasound Daten der oberen 200 m Sedimentsäule und bathymetrische Daten ergänzt. Die nächste Reise wird dann diesen Datensatz um vulkanische Proben erweitern. So erhalten wir eine hervorragende Basis, um die von uns gestellten Fragen nach Ursprung und Entwicklung dieses Plateaus und seine Rolle als möglicher Teil einer noch größeren magmatischen Einheit sowie grundsätzliche Fragen zum enormen Magmatismus während der Kreide zu beantworten.

Diese erfolgreiche Reise wurde nur möglich durch die ausgezeichnete Unterstützung unserer Arbeit durch Kapitän Mallon und seine Crew. An Deck erhielten wir exzellente Hilfe beim Ausbringen, Sichern und Einholen der Geräte, die Maschinencrew betrieb die Kompressoren für uns, und die Jungs auf der Brücke haben uns immer auf Kurs gehalten. Hierfür möchten wir uns alle herzlich bedanken.

Nicht zuletzt hat mein Team die Vorbereitungen für die Reise bestens durchgeführt und dann hier an Bord die Geräte hervorragend zusammengebaut und gewartet und die Messungen überwacht. Auch hierfür herzlichen Dank.



Am Sonnabend laufen wir in Suva ein und werden dann am Sonntag das Schiff verlassen. Es hat uns allen sehr gefallen und wir kommen gern wieder.

Sonnige Grüße von allen Fahrteilnehmern aus dem südwestlichen Pazifik.

13. November 2012, $13^{\circ} 19.193'S/165^{\circ} 34.911'W$

Gabriele Uenzelmann-Neben

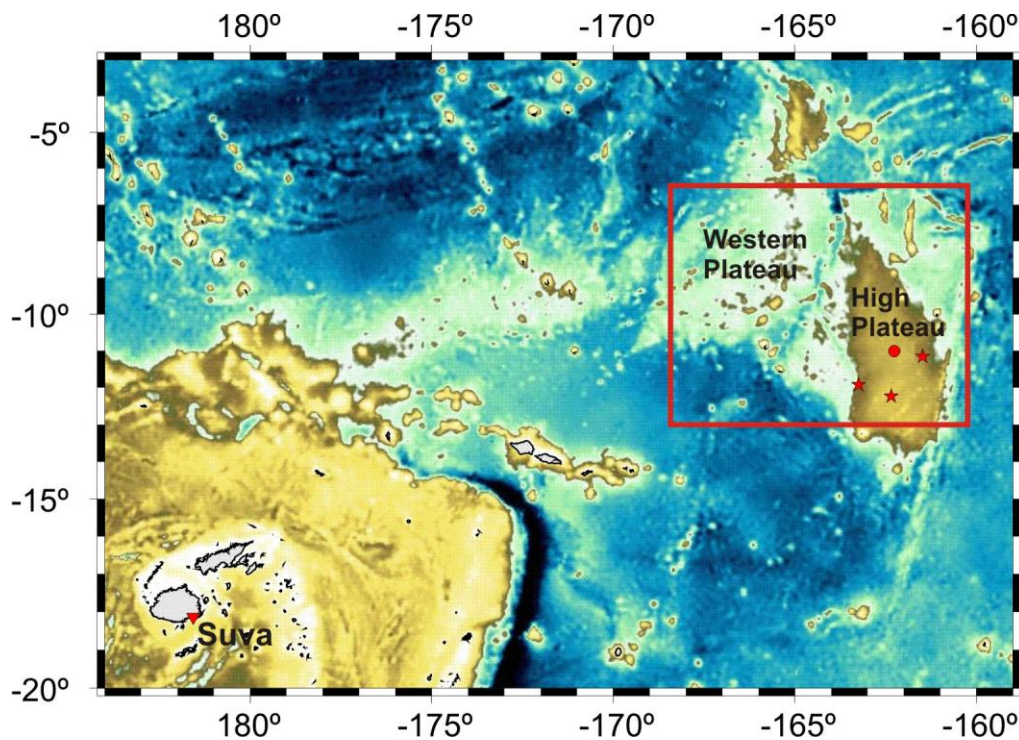
http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects/marine_geophysics_margin_basin_plateaux/manihiki_ii/

Cruise So 224
Suva – Suva

Weekly Letter No 1
9. October – 15. October 2012



Our trip to the Manihiki Plateau in the south western Pacific started with a delay. Our flight was late by 11 hrs, but nobody was much worried by this. The group arrived without further problems in Suva on Fiji on Oct 8th. We went on board RV *Sonne* next day and moved into our cabins. WE quickly took up our work and started to unload our containers. Within a very short time, the equipment was taken into the labs and set up. On deck, ocean bottom seismometers OBS were secured, and the umbilicals for the airguns were assembled.



Why have we come this long way into the south western Pacific, why do we need all this equipment? The target of our leg is the Manihiki Plateau, a submarine volcanic structure. This plateau probably formed between 130 and 50 million years

ago during the Cretaceous. This period has experienced world-wide very intense magmatic events resulting in so called Large Igneous Provinces. Why did this happen? Can we identify the reasons for this intense magmatism, e.g. a different chemistry of Earth's mantle, different temperatures in the mantle? Those volcanic events would have led to huge emissions of CO₂, SO, and other gases into both atmosphere and oceans, which would have had strong

consequences for the environment and might have led to mass extinctions. The Cretaceous, which forms part of the greenhouse stage of Earth, was followed by global cooling and the establishment of the glaciation of Antarctica during the Tertiary.

We want to understand in more detail how and especially in which chronological order a magmatic plateau such as the Manihiki Plateau is formed, how its development is related to the neighbouring Ontong-Java and Hikurangi Plateaus, and what kind of influence the formation and development of the plateau has had on oceanic circulation, sediment transport and climate. In order to achieve this we will use seismic methods during cruise So 224 with RV *Sonne* to study the crustal structure of the plateau and to derive vertical images of the sedimentary sequences. Volcanic and sedimentary structures will be sampled during the following cruise So 225.

Bathymetric mapping and sediment echo sounding measurements of the uppermost sedimentary column complete the programme. Sunday and Monday were dedicated to tests to prepare the OBS systems. In the evening we will reach the working area and start to deploy the OBS. The seismic work will start...

The weather is great with sunshine, a light breeze and an easy sea. Everyone on board is quite cheerful.

Southern Pacific, October 15th 2012, 7° 55.122'S/167° 50.168'W

Gabriele Uenzelmann-Neben

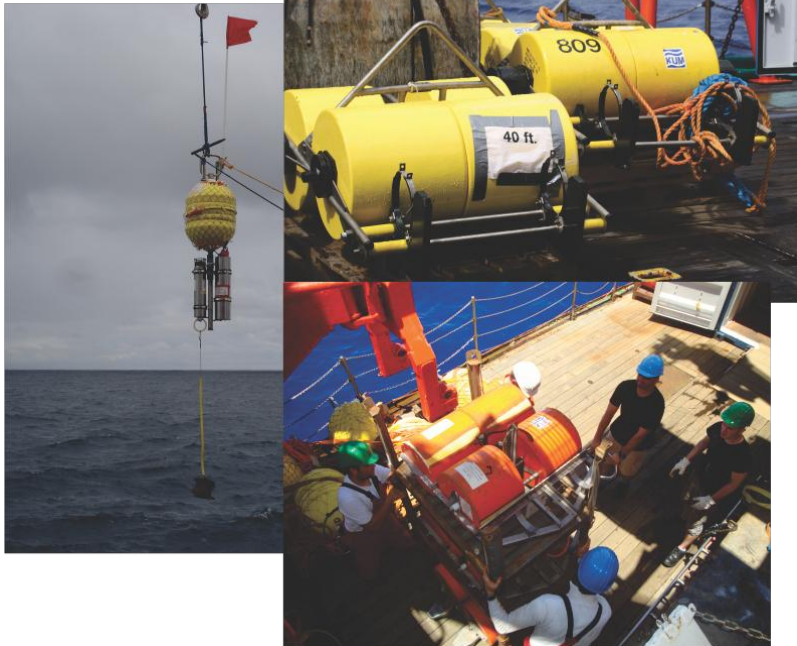
http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects/marine_geophysics_margin_basin_plateaux/manihiki_ii/

Cruise So 224
Suva – Suva

Weekly Letter No 2
16. October – 22. October 2012



Our scientific programme started with the deployment of the ocean bottom seismometers on Monday night. These are devices, which are deposited on the seafloor to record the seismic signals generated at the sea surface. We deploy the OBS along a 270 nautical mile long profile. This way we get detailed information from large depths and can image the structure of the Manihiki Plateau in 20-40 km depth.

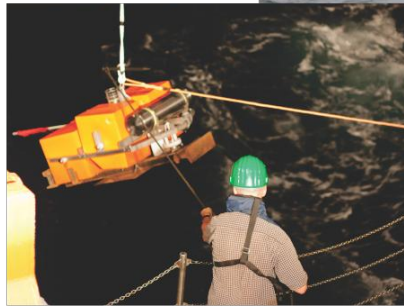


The OBS we brought have buoyancy bodies in different colours and shapes. There are yellow egg shaped bodies, orange and yellow cylinders, and also red cubes. The equipment itself also varies. Our refraction team thus is never bored while preparing the devices, equipping and deploying them.

But who really likes to deposit equipment on the seafloor? Somehow the devices have to be brought back up and on board.

This job is partly done by a releaser. When our refraction team 'talks' to the releaser the OBS leaves the seafloor and rises to the surface. These are exciting moments, or rather 1-2 hours, while we wait for the OBS to appear. Has everything worked fine? Is the OBS still intact, have data been recorded? Are the data of good quality?

While deploying the OBS we still had plenty of sunshine. During retrieval heavy rain poured down on RV *Sonne*. But we retrieved all OBS without problems, even though some devices rose quite slowly. So we are all in good spirits. Later in the day we will deploy streamer and GI-guns and start the seismic reflection programme. More about this next week.



Southern Pacific, October 22nd 2012, 10° 59.28'S/162° 5.04'W

Gabriele Uenzelmann-Neben

http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects/marine_geophysics_margin_basin_plateaux/manihiki_ii/

Cruise So 224
Suva – Suva

Weekly Letter No 3
23. October – 29. October 2012



Seismic reflection profiling characterised the third week of our cruise. In contrast to the seismic refraction method which uses ocean bottom seismometers to study the deeper crust, seismic reflection data provide information on the shallower subsurface. This way we image the sedimentary column down to basement and also resolve the upper part of the hard rock. We use this information to reconstruct the development of the Manihiki Plateau after the initial formation and develop an idea on climate and oceanography 50-150 million years ago.



Central parts of the seismic reflection method are streamer and GI-guns. The streamer, a 3000 m long cable filled with hydrophones, is towed behind the vessel. The streamer depth is supposed to be 10 m. This tow depth is ensured by buoys, so called 'birds', which using their wing angle keep the streamer in 10 m depth. The streamer end is secured by an end buoy. On this cruise we use a new end buoy. Equipped with all necessary attributes needed by a boat (name and call sign) we symbolically man the end buoy with a

puppet called 'Horst'. On board the Kenterprise Horst guards the end of the streamer and sends his location to the Bridge via light and radio signals.

With the GI-guns ready the measurements can start. Seven days of seismic reflection profiling are planned. Up to now everything went well, no problems such as broken cables hindered the experiment. Tonight we will retrieve the equipment to start deploying OBS for the next deep seismic profile.



While we collected the seismic reflection data, Karsten and his gang had a look at the OBS data. With great enthusiasm they have noted the excellent quality of the data which disclose the secrets of the Earth's mantle beneath the Manihiki Plateau.

Southern Pacific, October 29th 2012, 13° 16.93'S/163° 37.6'W

Gabriele Uenzelmann-Neben

http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects/marine_geophysics_margin_basin_plateaux/manihiki_ii/

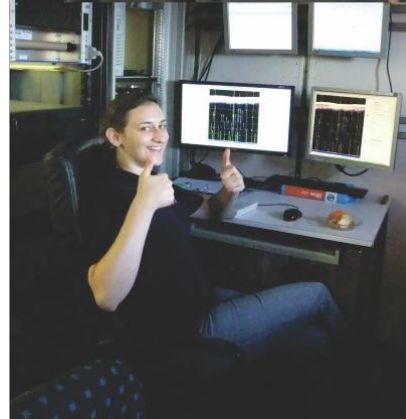
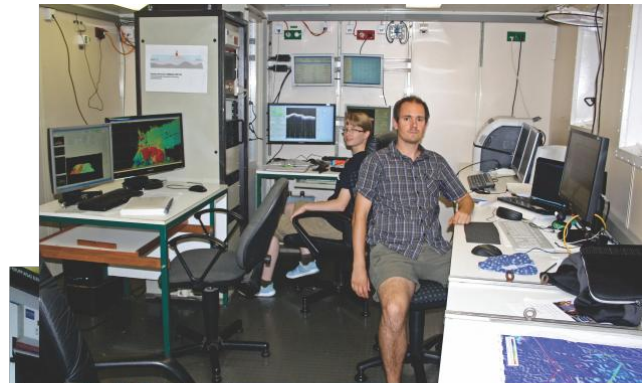
Cruise So 224
Suva – Suva

Weekly Letter No 4
30. October – 5. November 2012



The first part of our seismic reflection programme has been finished. For seven days we collected data over the central High Plateau and imaged the sedimentary sequences and the top of the underlying magmatic material. This was followed by the renewed deployment of ocean

bottom seismometers along a long profile across High Plateau. This way we will gather information on the crustal structure of High Plateau. All these works were carried out in very hot weather with intensive sun shine, which was interrupted by only short and warm heavy showers. All participants hence have sweated a lot in the sun, work in T-Shirt and shorts and have acquired a nice tan.



All participants? No, a small group have been very pleased to discover the sweater among our working clothes. They prefer to put on woolly caps, scarves and mitten because setting out to work. This is the Hydro Acoustics group, who are in charge of the sediment echosounding system Parasound and Simrad. Their lab is characterised by polar temperatures. Since Beate, Madeleine, Tobias, and Daniel have to be there all the time, they are quite pale and

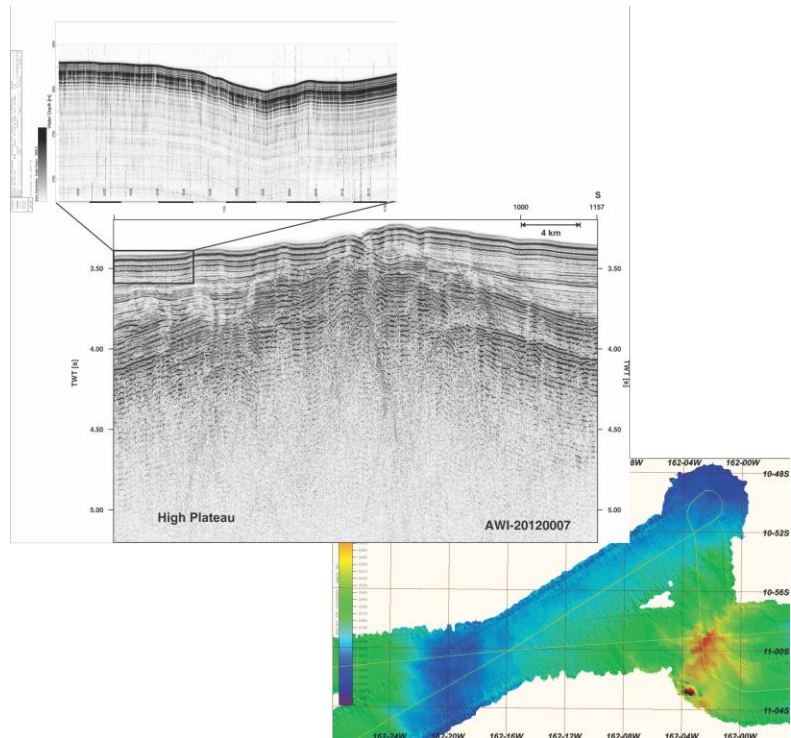
look rather distraught when they come into the sun and feel its warmth.

Why do they have to sit in the igloo? Using Parasound and Simrad we image the structure of the uppermost 200 m of the sedimentary column and depth and structure of the seafloor. This is very

important information complementing our other two datasets. So, our Hydro-Frosties keep their position and remain unimpressed by darkness and cold.

In between we have retrieved all ocean bottom seismometers. None has gone missing. The first part of the scientific programme thus has been completed to everyone's satisfaction.

Sunny greetings from all participants.



Southern Pacific, November 4th 2012, 13° 18.15'S/160° 52.642'W

Gabriele Uenzelmann-Neben

http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects/marine_geophysics_margin_basin_plateaux/manihiki_ii/

Cruise So 224
Suva – Suva

Weekly Letter No 5
6. November – 18. November 2012



Our cruise to the Manihiki Plateau slowly comes to an end. Monday night we retrieved the seismic equipment after the eight days long second seismic reflection part. In total we generated 138247 seismic pulses. Tuesday morning at 8:00 we stopped recording Parasound and bathymetric data. The scientific programme of cruise So 224 has been finished. Now we continue with disassembling and maintaining the gear, cleaning up, packing boxes, stowing containers.

Our experiment has been extremely successful. We collected about 4200 km of high resolution high quality seismic reflection and 1000 km of seismic refraction/wide angle data in a region, where up to now only few reconnaissance surveys have been undertaken. These seismic data are supplemented ideally by Parasound data of the uppermost 200 m of the sedimentary column and bathymetric data. The next cruise will add ground truth information in form of volcanic samples. This way we have collected material to answer the raised questions about origin and development of this plateau and its' role as part of a larger Large Igneous Province as well questions regarding the extraordinary magmatism in Cretaceous times.

This successful cruise was only made possible by the extraordinary support of Captain Mallon and his crew. On deck we got excellent help during deployment, securing and retrieval of our equipment, the engineers ran the compressors for us, and the boys on the bridge always kept us on course. We want to thank them all.

Last but not least my team prepared the cruise extremely well and operated and maintained the equipment here on board successfully. Thanks to them as well.



On Saturday we will reach Suva and leave the vessel on Sunday. We all enjoyed the cruise tremendously and will come back.

Sunny greetings from all participants.

Southern Pacific, November 13th 2012, $13^{\circ} 19.193'S/165^{\circ} 34.911'W$

Gabriele Uenzelmann-Neben

http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects/marine_geophysics_margin_basin_plateaux/manihiki_ii/