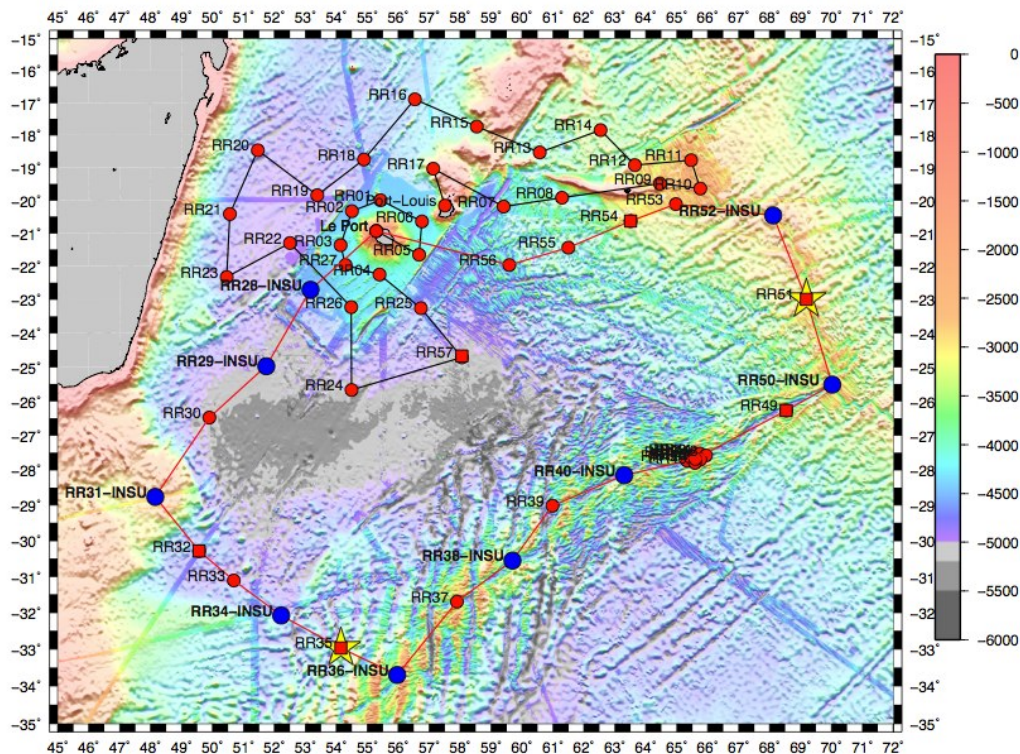


## Cruise M101, Leg 1 (Fahrtleiterin Dr. Karin Sigloch) Mauritius, 23. Okt. 2013 nach La Réunion, 10. Nov 2013

### Erster Wochenbericht (23 -27 Okt. 2013)

Zweck der Reise M101 ist es, 57 Ozeanbodenseismometer (OBS) zu bergen, die wir vor 13 Monaten um La Réunion und Mauritius herum sowie südlich davon ausgelegt haben. Während der langen Transite zwischen den OBS werden wir kontinuierlich bathymetrische Lotmessungen durchführen und ein Magnetometer hinter dem Schiff herziehen. Diese Messfahrt ist Teil unseres Projekts RHUM-RUM, dessen Ziel es ist, einen Mantelplume (oder dessen Abwesenheit) unter dem vulkanischen Hotspot La Réunion von der Erdkruste bis zum Erdkern seismologisch abzubilden. RHUM-RUM ist eine deutsch-französische Kooperation, die zu etwa gleichen Teilen von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Agence Nationale de la Recherche gefördert wird.



*Auslage des RHUM-RUM Experiments, mariner Teil. Punkte und Quadrate bezeichnen 57 Ozeanbodenseismometer, die während Cruise M101 eingeholt werden sollen. Schwarze Linien zeigen die Fahrtroute von Leg 1 (M101-1), auf der wir uns momentan befinden. Rote Linien bezeichnen die Route von M101-2. Der farbige schattierte Hintergrund zeigt die Wassertiefe des Arbeitsgebiets in m.*

Am 22. Oktober, dem Tag vor der Abfahrt, organisierten wir zusammen mit dem Kapitän Michael Schneider eine Einladung an mauritanische Wissenschaftskollegen an Bord der Meteor im Hafen von Port Louis. Es handelte sich um ein Seminar zur Vorstellung des RHUM-RUM Projekts, mit anschließendem Empfang durch den Kapitän, Kaffee, Kuchen und Schiffsführung. Das Ereignis wurde sehr gut aufgenommen, und ein kleines Fernsehteam drehte einen Beitrag für die Abendnachrichten des Landes. Die meisten der ca. 35 Gäste

arbeiten am Mauritius Oceanography Institute; einige seiner Mitglieder sind auch Partner bei RHUM-RUM.

Am Morgen des 23. Oktober liefen wir wie geplant aus Port Louis aus. Das erste OBS (Station RR17) wurde sechs Stunden später erfolgreich geborgen. Bis heute haben wir wie geplant 8 unserer OBS geborgen. Das Fächerlot EM122 sammelt kontinuierlich Rohdaten von hoher Qualität, und wir haben zu seiner absoluten Kalibrierung bislang zwei Schallsondenprofile bis 2000 m Wassertiefe gefahren. Das hinter dem Schiff geschleppte SeaSpy Magnetometer wurde erstmals nach der Bergung des zweiten OBS (RR07) zu Wasser gelassen und sammelt seither auf allen Transiten Daten von der Magnetisierung des Meeresbodens.

Unser ursprünglicher Kurs war westwärts, an der Insel Rodrigues vorbei zum Zentralindischen Rücken, wo wir zwei OBS bergen konnten. Inzwischen haben wir nach Westen gedreht und fahren nördlich von Rodrigues und Mauritius Richtung Madagaskar.

Neben der Beschäftigung mit den Seismometern und den geophysikalischen Sondierungen haben wir uns in diesen ersten vier Tagen in die verschiedenen Abläufe des Lebens an Bord eingefunden und die freundliche Besatzung der Meteor kennengelernt. Unser wissenschaftliches Team besteht aus 24 Personen, hauptsächlich von der Universität München (LMU) und der Université de la Réunion/IPG Paris, wo die deutsche und französische Projektleitung angesiedelt sind. Ebenfalls an Bord sind Mitglieder des AWI Bremerhaven, verschiedener deutscher und französischer Universitäten, vom Mauritius Oceanography Institute und der Universität von Antananarivo, Madagaskar. Alle sind wohllauf, und die Atmosphäre ist produktiv und kollegial.



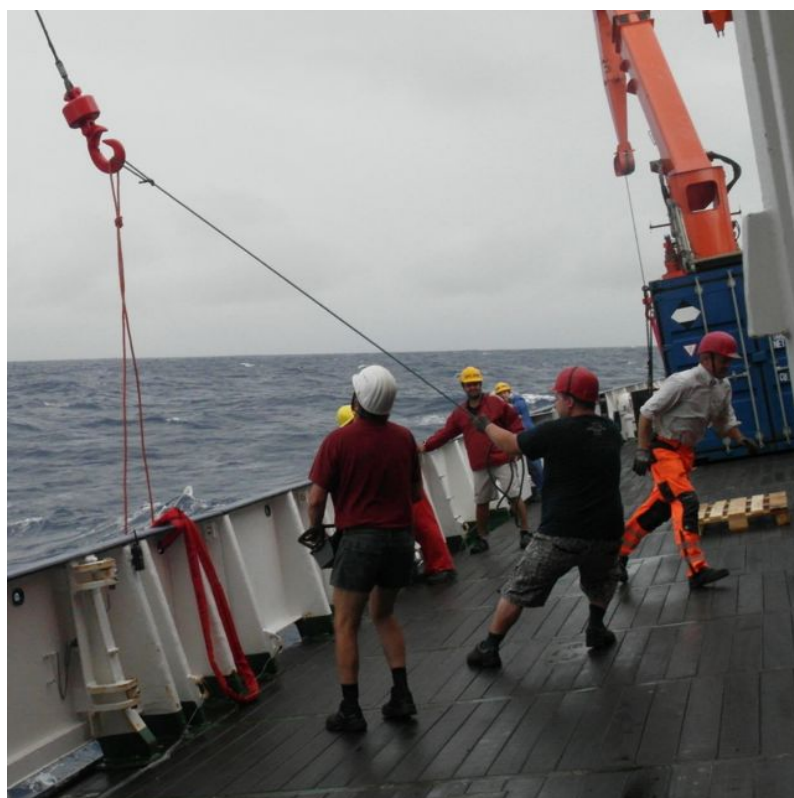
*Das erste Ozeanbodenseismometer, RR17, wurde am ersten Fahrttag sechs Stunden nördlich von Mauritius geborgen.*

## **Cruise M101, Leg 1 (Fahrtleiterin Dr. Karin Sigloch) Mauritius, 23. Okt. 2013 nach La Réunion, 10. Nov 2013**

### **Zweiter Wochenbericht (28. Okt. -03. Nov. 2013)**

Diese zweite Woche verlief produktiv und eher ruhig (im guten Sinn). Von der zurückgelegten Wegstrecke und den abgearbeiteten Stationen her liegen wir in der Zeit. Wir und die Mannschaft haben inzwischen Routine bei den Stationsarbeiten, die sich vom Ablauf her wiederholen, sich aber aufgrund des Wetters und verschiedener technischer Imperfektionen bei den OBS doch nicht völlig wiederholen. Inzwischen haben wir 18 unserer 57 Ozeanbodenseismometer wie geplant geborgen, und die Magnetik und Bathymetrie funktionieren weiterhin gut.

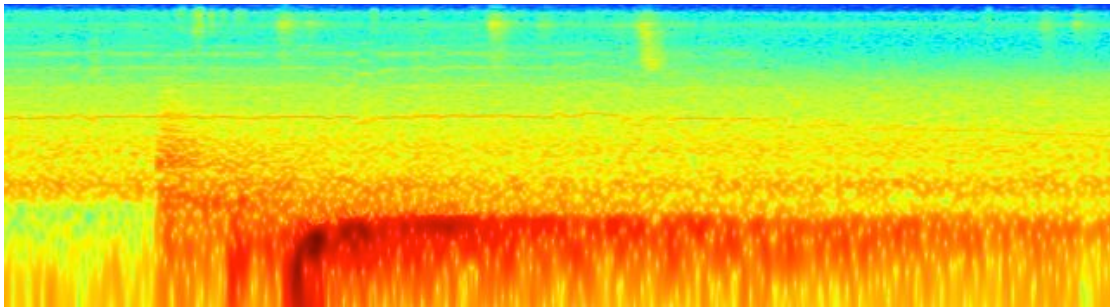
Als außerordentlich nützliches Hilfsmittel zum Bergen der OBS hat sich das (offenbar relativ neue) Goniometer der Meteor erwiesen. Es empfängt die Funksignale des kleinen Senders, der an jedem OBS befestigt ist, und gibt die Richtung an, in denen sich das aufgetauchte OBS befindet. Die Detektion mit diesem schiffseigenen Gerät ist bei weitem besser als die Diagnostik unserer mitgebrachten Handgeräte. Bisher haben wir ausnahmslos jedes OBS als erstes durch das Piepsen des Goniometers entdeckt, womit der Funk in der Detektionsnützlichkeit an erste Stelle avanciert, wo sonst eher der Blitzer und die signalfarbenen orangenen Bojen waren. Bei einer Nachtbergung war der Blitzer defekt, und das Instrument wäre ohne die Funkdetektion nur sehr schwierig zu finden gewesen.



*OBS-Bergung bei rauherem Wetter diese Woche*

Das Wetter war in der ersten Wochenhälfte rauher. Das tropische Tief, das nördlich von uns und parallel zu uns nach Westen zog, war kurzzeitig zum tropischen Sturm heraufgestuft worden, zerfiel dann aber doch ohne weitere Entwicklung. In den letzten zwei Tagen waren die Bergungen wieder unproblematisch hinsichtlich des Seegangs.

Neben den Stationsarbeiten befassen wir uns jetzt verstärkt mit der Auswertung der seismologischen Daten. Allabendliche Seminarvorträge handeln entweder davon oder von früheren Forschungsprojekten einzelner Teilnehmer, die in der ein oder anderen Hinsicht relevant sind.



*Spektrogramm eines Starkbebens in Pakistan (Magnitude  $m_b = 7.7$ ), das von OBS RR09 (und den meisten anderen Seismometers) sehr gut aufgezeichnet wurde. Parallel zur Bergung und Demontage von Geräten beschäftigen wir uns inzwischen auch mit der Qualitätskontrolle und ersten Auswertung der Daten.*

**Cruise M101, Leg 1 (Fahrtleiterin Dr. Karin Sigloch)  
Mauritius, 23. Okt. 2013 nach La Réunion, 10. Nov 2013**

**Dritter Wochenbericht (4.-10. Nov. 2013)**

Am heutigen Sonntag, den 10.11., haben wir mit Einlaufen in La Réunion den ersten Fahrtabschnitt abgeschlossen. Soweit konnten wir 28 von 28 geplanten OBS erfolgreich bergen. Gegen Ende der Woche waren noch knapp zwei Tage übrig, um rund um Mauritius hochauflösende Bathymetriedaten mit dem Fächerecholot zu sammeln. Es geht zum Beispiel um die Frage, ob das westliche Drittel der Insel einst in einer gigantischen Hangrutschung ins Meer geschossen sein könnte. Die asymmetrische Oberflächengestalt von Mauritius gibt zu dieser Spekulation Anlass, aber nur Vermessung des Meeresbodens (wie hier) und anschließende Seismik-Kampagnen werden diese Frage wohl beantworten können.



*Bei absolut ruhigem Wetter hat sich die Meteor dem aufgetauchten OBS RR04 genähert.*



*Unterwasseransicht derselben OBS-Bergung (Station RR04). Sekunden bevor das Gerät vom Kran der Meteor aus dem Wasser gezogen wird, muss es sich drehen. Für diese Aufnahme wurde eine GoPro Kamera an einem langen Stiel befestigt und von Deck aus ins Wasser getaucht.*

Noch während der letzten OBS-Bergungen hatten wir eine kürzere bathymetrische Vermessung des sehr großen Seamounts „La Pérouse“ nordwestlich von La Réunion eingeschoben. Letztes Jahr war unsere Auslegefahrt die erste gewesen, die eine Flanke des bislang nur aus Gravimetriedaten bekannten Unterwasserbergs mit einem hochauflösenden Fächerlot überfuhr. Dieses Jahr machten wir zusätzlich zwei zusätzliche Überfahrten. Sie ergaben, dass es sich bei La Pérouse um einen Guyot handelt, der bis 52 m an die Oberfläche heranreicht (d.h. über 4000 m über den Grund des Ozeanbeckens aufragt). An seinen Flanken detektierte das Fächerlot der Meteor massive Hangrutschungen.

Vor dem Transit von Mauritius nach La Réunion bunkerte die Meteor gestern in Mauritius, da in La Réunion keine ausreichenden Mengen Treibstoffs bestellt werden konnten. Am ersten Tag in La Réunion konnten wir heute die wissenschaftslogistischen Erfordernisse des Zwischenstops abarbeiten: Laden von drei Containern für Ozeanbodenseismometern und zwei seismologischen Argo-Floats für Leg 2, sowie das Beladen von zwei Containern an der Pier mit eingeholten OBS zwecks Rücktransports nach Deutschland.



*Gruppenbild Wissenschaft, M101 Leg 1.*



*Die Meteor im Hafen Le Port de La Réunion heute Abend (10.11.2013). Im Vordergrund ein Strand aus schwarzen Lavakieseln, erzeugt von den Vulkanen, aus denen die Insel gewachsen ist. Unser Projekt RHUM-RUM erforscht die tiefen Ursachen dieses „Hotspot“-Vulkanismus.*

## **Cruise M101, Leg 1 (Fahrtleiterin Dr. Karin Sigloch) Mauritius, 23. Okt. 2013 nach La Réunion, 10. Nov 2013**

### **Vierter Wochenbericht (11.-17. Nov. 2013)**

Montag, der 11.11. war unser zweiter Tag im Zwischenhafen La Réunion -- sehr ruhig, da auf der Insel das Ende des Ersten Weltkriegs gefeiert wurde, und der Hafen wie ausgestorben war. Proviant, Container, usw. waren aber schon am Vortag gekommen, so daß nur noch neun neue Wissenschaftler für Leg 2 hinzukamen, darunter das Team für die 9 französischen Ozeanbodenseismometer, die wir letztes Jahr ausschließlich während Leg 2 ausgelegt hatten. Außerdem gab es Schiffsführungen, Kaffee und Kuchen für ca. 25 interessierte WissenschaftlerkollegInnen von der Universität von La Réunion und ihre Familien.

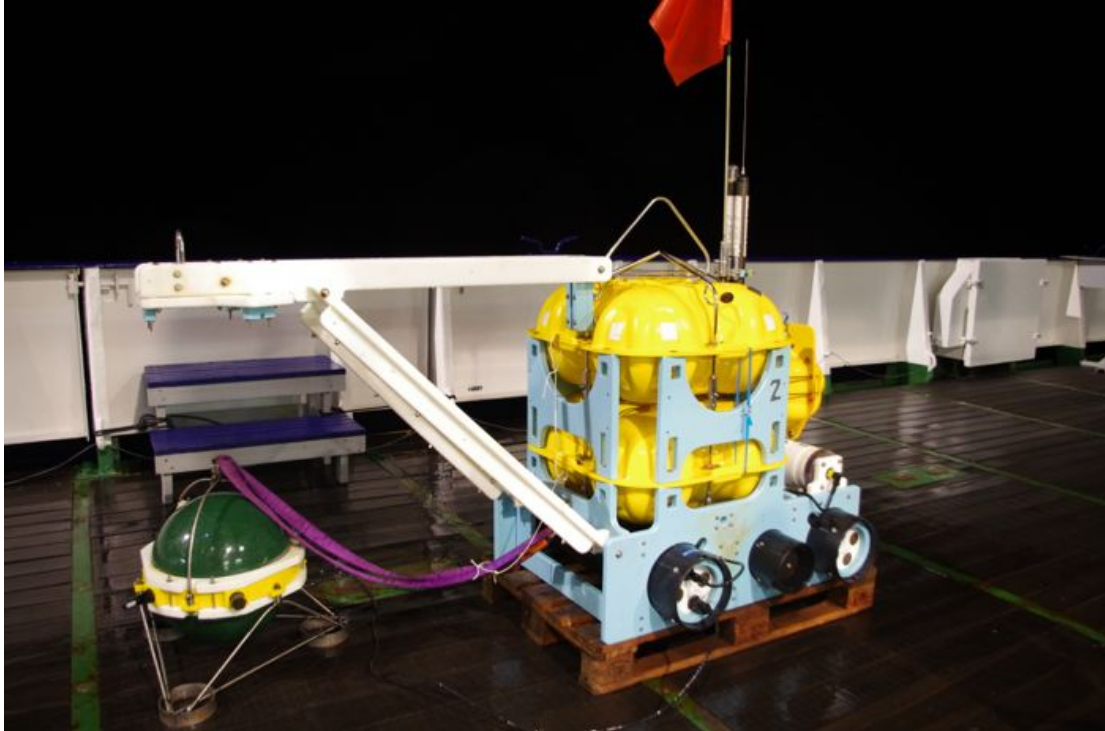


*Bergung des ersten französischen OBS am 13.11. (Station RR28)*

Am nächsten Tag (Dienstag) liefen wir morgens wie geplant um 9:00 Uhr zum zweiten Fahrtabschnitt aus. Die ersten beiden OBS waren gleich französische, was einige zusätzliche Planung mit sich zog, da sie ausladender sind als die deutschen, mehr bewegliche Teile haben, und weniger Angriffspunkte für Wurfhaken oder Stangen beim Einholen. So wurde vorsichtshalber damit gerechnet, das Schlauchboot zum Einsatz zu bringen. Es erwies sich aber als nicht nötig, weder bei dieser ersten Einholung noch bei den folgenden drei, bei denen bisher französische OBS geborgen wurden. Der Kapitän



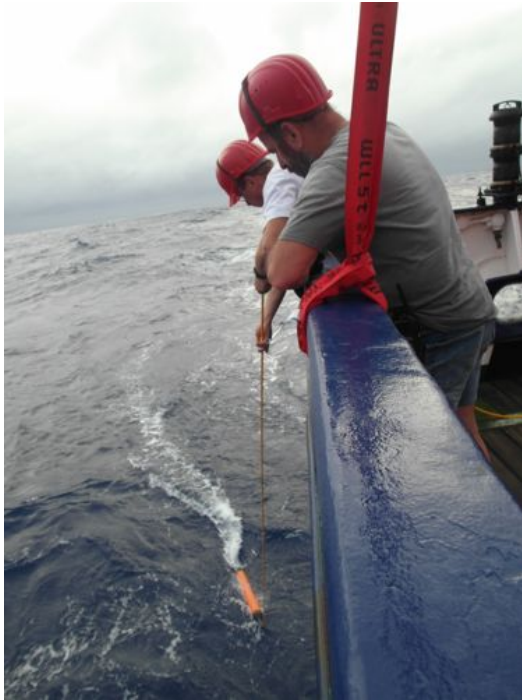
der Meteor, Michael Schneider, manövrierte das Schiff jeweils so sanft und langsam an das OBS heran, dass es direkt von Deck mit der Stange gefasst und mit einem Haken für den Kran versehen werden konnte. Auf einigen Abstand vom Schiffsrumpf gebracht (wegen seines unteren Teils, einer baumelnden Kugel, die beim Einholen wie ein Doppelpendel schwingt), konnte bisher jedes OBS vom Bootsmann und seiner Mannschaft sanft aus dem Wasser gehoben und an Deck gesetzt werden.



*Französisches OBS an Deck*

Abwechselnd mit französischen OBS wurden weiterhin deutsche DEPAS-Modelle eingeholt, so dass wir bis heute 37 von 37 versuchten Instrumenten geborgen haben (von insgesamt 57). Leider zeichnen sich bei den deutschen OBS für Leg 2 systematische Probleme mit der Datenausbeute ab, da bislang vier von fünf Seismometern versagt haben, die direkt vor der Auslegefahrt 2012 bei ihrem englischen Hersteller zur Reparatur waren, und weitere 8 dieser Instrumente noch auf dem Meeresboden auf Bergung warten.

Ein anderes technisches Problem betraf das hinter dem Schiff geschleppte Magnetometer, das offenbar in der Nacht vom 15. auf den 16.11. von einem Hai angegriffen wurde. Die Außenhülle des 120 cm langen, fischförmigen Geräts wies tiefe Riefen und Bissspuren auf, von denen ausgehend der dicke, orangefarbene Kunststoff unregelmäßig gesprungen und aufgeplatzt war. Bei der Öffnung und Inspektion durch den Schiffselektroniker stellte sich glücklicherweise heraus, dass das Gerät weiterhin wasserdicht ist, da es darunter durch eine noch dickere Schicht aus Verbundfaserkunststoff geschützt ist.



*Einholen des Magnetometers*



*Begutachtung des durch Haifischbisse verursachten Schadens.*



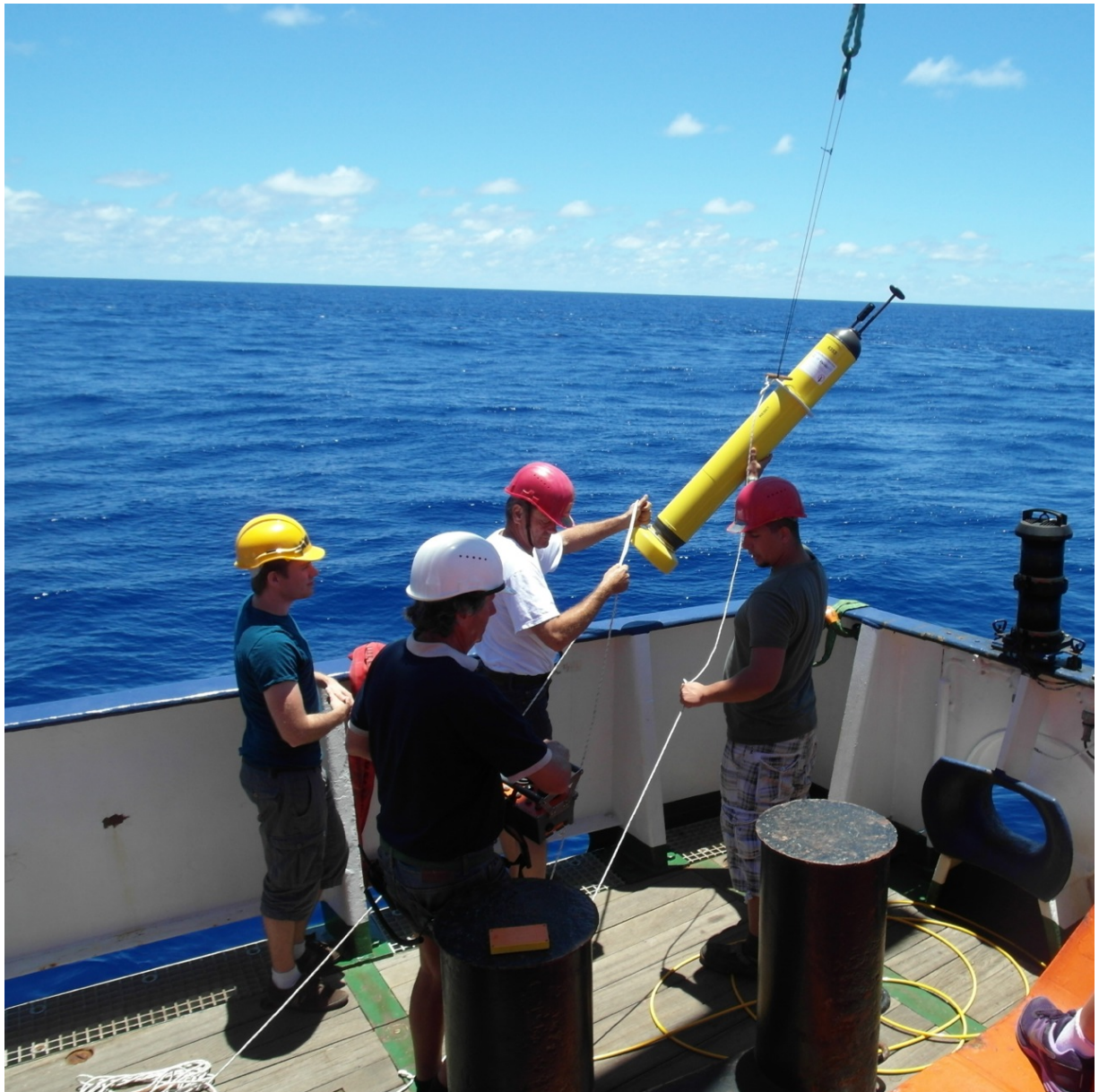
*Haifischbisse auf der Magnetometerhülle*

Im Laufe dieser Woche fanden wir durch Email-Korrespondenz heraus, dass wir zwischen dem 24.11. und dem 26.11. das deutsche Forschungsschiff "Sonne" am Zentralindischen Rücken treffen dürften. Es sucht im Auftrag der BGR bzw. Bundesregierung nach Metallsulfiden an diesem Mittelozeanischen Rücken. Ohne es zu wissen, hatten wir letztes Jahr eines unserer OBS in ihr Explorationsgebiet platziert, das wir jetzt zufällig zur gleichen Zeit aufnehmen werden, wie die "Sonne" dort Messungen durchführt. Ein kleines Treffen und ein Fototermin für ein Bild mit beiden Schiffen ist geplant.

**Cruise M101, Leg 2 (Fahrtleiterin Dr. Karin Sigloch)  
La Réunion, 12.11.2013 nach La Réunion, 04.12.2013**

**Fünfter Wochenbericht (18.-24. November 2013)**

Die Bergung der Ozeanbodenseismometer ging die ganze Woche über weiter. Bis heute (24.11.) konnten wir an allen der 52 angefahrenen Stationen die letztes Jahr ausgelegten Geräte bergen.



*Aussetzen einer "Mermaid" (neuartiges seismologisches Argo-Float).*

Zusätzlich wurden diese Woche neuartige geophysikalische Instrumente zu Wasser gelassen, zwei sogenannte "Mermaids" der Universität Nizza. Es handelt sich dabei um Argo-Floats, wie sie die Ozeanographen zu tausenden in den Weltmeeren schwimmen haben, allerdings mit einem einfachen Seismometer-Äquivalent ausgerüstet. Während das Float in ca. 1000 Meter Tiefe treibt, misst ein eingebautes Hydrophon unter anderem

Erdbebenwellen, die den Meeresboden von unten als seismische Wellen treffen und dort in aufwärtslaufende, akustische Wellen umgewandelt werden. Das Float muss dann erkennen, dass es sich um ein Erdbebensignal handelt, um an die Oberfläche aufzusteigen und seine Daten über einen Satelliten nach Hause zu senden. Danach taucht es wieder ab und wartet auf weitere Erdbeben. Die Daten sollen primär zum Zwecke der seismischen Tomographie verwendet werden. Ursprünglich sollten die ersten fünf solcher Floats während unserer Fahrt letztes Jahr ausgelegt werden, aber die Geräte wurden nicht fertig. So konnten sie leider nicht zeitgleich mit unserem OBS-Netzwerk messen, aber wurden immerhin dieses Jahr noch zu Wasser gelassen, und zwar in derselben geographischen Region.



*"Sonne" (links) und "Meteor" (rechts) bei der gestrigen Begegnung am Zentralindischen Rücken.*

Der Höhepunkt der Woche war sicher das Treffen mit dem Forschungsschiff "Sonne" am gestrigen Sonntag (24.11.) Meteor und Sonne waren sich in 27 möglichen Jahren noch nie begegnet. Dieses Mal wird wohl auch das einzige Mal bleiben, da die "alte" Sonne Mitte 2014 ausgemustert wird, wenn ihre Nachfolgerin vom Stapel läuft.

So wollten wir sie unbedingt treffen, als wir vor etwa zehn Tagen erfuhren, dass die Sonne in unmittelbarer Nähe unserer Station RR51 und im richtigen Zeitfenster den Mittelindischen Rücken kartieren würde. Dem Fahrleiter auf der Sonne, Ulrich Schwarz-Schampera von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, ging es genauso, und auch bei den Besatzungen beider Schiffe war die Erwartung und Vorfreude groß.



*Es war ein bewegender Moment, als die altherwürdige Sonne gegen Mittag langsam vor unserem Bug kreuzte und sich neben die Meteor hinlegte. (Leider fehlt zu dem Foto der Originalton. Aus großen Lautsprechern schallten wir ihr Begrüßungslieder entgegen: "Wo meine Sonne scheint, und wo meine Sterne stehen" und "Die rote Sonne von Barbados", gefolgt von Sonne à la Rammstein und "Wenn ich nicht hier bin, bin ich auf'm Sonnendeck".)*



*In der Tat setzte bald danach ein reges Hin und Her von Schlauchbooten und Besuchern ein. Wir staunten, wie das 1969 als Fischtrawler gebaute Schiff auch auf seine alten Tage noch mit dem leistungsfähigsten Forschungsgerät ausgestattet ist. Gegen 17 Uhr fahren wir dann weiter unseres Wegs, zufrieden mit diesem ganz besonderen Sonntag.*