

# FS METEOR Expedition M151 ROV Test und ATHENA

(Ponta Delgada, 06.10.2018 – Funchal, 31.10.2018)

Ein Web-Logbuch zu dieser Expedition gibt es auf  
<https://www.marum.de/Entdecken/Logbuch-METEOR-151.html>  
<http://planeterde.de>



## 1. Weekly Report (03.10.2018 – 07.10.2018)

The cruise 151 of the German research vessel RV Meteor carries the acronym ATHENA and will leave Ponta Delgada (Acores) on Monday 08 October 2018. The goals of our journey are to search and sample recent and fossil cold-water corals along a chain of seamounts south of the Acores Islands. These corals provide the opportunity to reconstruct the temperature- and ecosystem dynamic of the upper intermediate waters (i.e. the thermocline) through times of natural climate change.

Through the study of the chemical composition of the calcareous hard parts of such corals, as of surrounding sediments and seawater, we will investigate the physical and chemical properties of water masses in the past. Preliminary studies have shown that massive changes have occurred since the last ice age within our research area. Coral ecosystems have likely been far more abundant and the water in which they dwelled must have been much colder.

These observations and hypothesis on coral ecosystem dynamics and climate driven water mass changes will be tested with the samples collected during this cruise.



*The team around Prof. André Freiwald inspects the coral rubble and living organisms recovered with the grab sampler*



*Frau Prof. Dorothee Dzwonnek (DFG) is informed by Prof. Dierk Hebbeln (MARUM) about actual results.*

To prepare the cruise a small team of researcher has started working on Meteor on the October 03 2018. The remotely operated vehicle SQUID (MARUM) was installed and the Laboratories were set up. Everything went smoothly with the excellent help of the crew.

On the October 06 2018 we were visited by a delegation of the German Science foundation to join our planned test dive searching for cold-water corals along the slopes of the Acores Island Sao Miguel. Unfortunately, we had to cancel the deployment of the ROV during the short 24h test cruise due to rough weather conditions. Yet, following upon a detailed mapping of the volcanic crater of José Gaspar, the grab sampler was deployed several times. The collected samples provide important new constrains on the coral ecosystems distribution along the crater slope. At the base of the slopes sandy mud containing only few broken coral fragments was found. Further up in 340 m water depth a variety of larger coral fragments including a

living organism appear. Finally near the crater rim, the mapping had revealed a small notch of solely a few meters widths. Thanks to the perfect positioning of the ship we were able to deploy the grab sampler into an active ecosystem (if not reef) of mostly *Eguchipsammia* c.f. *cornucopia* corals. A part from the grab sampling, we also collected seawater samples for geochemical analysis. In the night of Saturday we proceeded with a detailed echo-sounding of the seafloor and water masses west of the José Gaspar volcano. With respect to the discoveries made so far and regarding the still uncertain weather conditions we will start our cruise M151 with a dive to the José Gaspar volcanic crater on Monday. Than we will steam straight south to reach the Great Meteor Seamount as soon as possible, hoping that the tropical storm Leslie takes a more north-easterly trajectory.



*Online weather monitoring (windy.com) showing the Hurricane Leslie and a further depression in the northeast*



*M151-2 deployment of the CTD with a lucky moment of sunshine*

With the arrival of a few more scientists our team is now complete and we are eager to sail tomorrow.

In the name of everyone I am sending our best regards from the subtropical Atlantic.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Norbert Frank'. The signature is stylized and written in a cursive-like font.

Norbert Frank  
Chief Scientist

# FS METEOR Expedition M151 ROV Test und ATHENA

(Ponta Delgada, 06.10.2018 – Funchal, 31.10.2018)

Find a Web-Logbook for this Expedition

<https://www.marum.de/Entdecken/Logbuch-METEOR-151.html>

<http://planeterde.de>



## 2. Weekly Report (08.10.2018 – 15.10.2018)

The second week of our research cruise was affected through very unfavorable weather. According to our initial planning we would now already study and sample the Atlantis Seamount four degrees further south of the Azores likely heading tomorrow towards the Hyeres Seamount. Instead, we completed an intensive substitute program near the Azores.

Leslie, the tropical hurricane moved slowly through our planned working area in the South, while in the North of the Azores several low-pressure systems with resultant cold fronts had subsequently developed. Hiding in the lee of the islands, we searched during the last five days for occurrences of cold-water corals. First, we investigated in depth the region of Mar da Prata near the island of Sao Miguel. Here, we spotted numerous fossil coral deposits along the continental slope between 900 and 400m water depth. Measurements of salinity and temperature revealed the presence of Mediterranean seawater at these depths. Another substitute working area was the Albatroz Seamount between the islands of Sao Miguel and Pico. Here, we found fewer corals. Due to the severe weather and a technical defect, it was not possible to conduct a ROV dive.

Since Friday we are working at the Acor Bank, a deep sea plateau that extends south of the island of Pico. Our Portuguese partners have provided us with valuable information and maps in order to work in the substitute regions.

During the weekend a stable high established in the area. Hence, we deployed in addition to grab sampler and the CTD rosette, also gravity corer and multicorer to sample sediments for paleoceanographic studies.

Unfortunately, the discovery of reef-like structures has yet not been successful. Since we are still waiting for spare parts for the ROV, we will continue to work in close vicinity of the island of Sao Miguel and only with the arrival of the spare parts will we make our way to the Great Meteor Seamount.

Although the weather was not kind to our plan, we are very satisfied with more than 42 successful stations, including grab sampler, CTD rosette, multi-corer, and gravity corer.



*The grab sampler is the most used device aboard the METEOR during the first week of the ATHENA cruise.*



*Chief Scientist Norbert Frank, co-Chief Scientist Dierk Hebbeln and Marina Parra Carreiro e Silva discuss the sampling strategy.*

The documentation of all living organisms from the grab samples took place directly on board and revealed the biodiversity in the study areas. This also allowed for an accurate classification of the habitats in which we have discovered corals.

Moreover, the first results on the dynamics of the water masses in the region Mar da Prata are available and at the coral occurrences of the José Gaspar volcano first samples have been taken for genetic studies.

At all CTD stations, water samples were collected from different depth levels using the Niskin bottles. Water will be investigated from the surface, the intermediate depths and also from the bottom. The goal is to investigate trace elements, the age of the water (via  $^{14}\text{C}$ ) as well as the provenance of the water via neodymium and uranium isotopes. Therefore, samples are treated in the laboratories of the RV Meteor to acidify or sterilized and packed for shipping.

As soon as possible, we will head south for the Atlantis Seamount.

All cruise members are well and excited to continue our search for living and fossil cold-water coral deposits.



*Fossil corals from a grab sampler of the location Mar da Prata.*



*Leon Hoffman documents the biological yield of the grab samples.*

In the name of everyone I am sending our best regards from the subtropical Atlantic.

Norbert Frank  
Chief Scientist

# FS METEOR Expedition M151 ROV Test und ATHENA

(Ponta Delgada, 06.10.2018 – Funchal, 31.10.2018)

Ein Web-Logbuch zu dieser Expedition gibt es auf  
<https://www.marum.de/Entdecken/Logbuch-METEOR-151.html>  
<http://planeterde.de>



## 3. Weekly Report (15.10.2018 – 21.10.2018)

The third week of our cruise is still influenced by weather conditions and technical challenges. Despite these misfortunes, the week is marked by outstanding observations. Since the start of the cruise, we have not yet left the area around the Azores and still work in the permitted north-western escape areas Acor-Bank, Albatroz Seamount and the region south of Sao Miguel with the local name Mar da Prata. At the beginning of the week, we were able to recover fossil corals of the species *Eguchipsammia cornucopia* and some fossil corals of the framework-forming species *Lophelia pertusa* and *Madrepora oculata*, when deploying grab sampler and box corer near the Acor-Bank. In a topographical basin of the Acor-Bank and within the adjacent basin to the west, we obtained sediment cores for paleoceanographic studies and multicorer samples for analysis of pore water geochemistry as well as of environmental DNA. When the long-awaited spare parts for the ROV arrived in Ponta Delgada, we returned to the Mar da Prata region once again to receive the package and ultimately complete our research.

With two targeted dives, we were able to prove that corals of the species *E. cornucopia* form a fascinating reef on the eastern slope of the submarine volcano José Gaspard at about 300m depth. On the west side of the volcano, a garden of octocorals awaited us at a similar depth. In addition to these discoveries, numerous species that colonize the coral reef were documented and a sea urchin of the species *Echinus acutus*, about 30 cm in diameter, was recovered.



The ROV SQUID is deployed by the MARUM Team.



ROV pilot in the control room onboard Meteor diving in the José Gaspar Seamount area.

Bathymetric studies in the region showed a surprising wavy sediment structure several meters high in the parasound profile. The sandy soil, however, prevented sampling with the gravity corer. Attentive eyes of PhD student Marleen Lausecker and our hydroacoustic expert Stefanie Gaide led to a surprise. At a small topographical offshoot of a volcano further to the west, we were able to show with numerous grab sampler deployments that the structures in the parasound profile reflects the presence of fossil coral reefs of the species *Lophelia pertusa*. Another small topographical high nearby also provided numerous fossil corals in exactly the same water depth of 600 m. With several hours of video recording and a large amount of grab sampler deployments, we have thus answered our biological and sedimentological questions on today's and past coral occurrences at this location. Our laboratories and boxes are filled with fossil coral samples where we can conduct climate reconstructions and the description of the regional fauna is making great progress.

Ultimately, the study of the structure of the water masses and their geochemistry is of great importance for the success of the scientific program. For this we measured the flows with the ADCP, used a YoYo - CTD several times and sampled the different water levels to analyze the samples at home. A first evaluation shows a correlation between water masses, currents and the accumulation of coral observations. In the region of Mar da Prata and near the volcano José Gaspard, tidal cycles are of great importance, as are local eddies around the volcanic cones. Special attention deserves a detailed evaluation of the Mediterranean-outflow water, which we locate clearly in 700 to 1300 m. By the end of the week, and after a successful investigation and more than 80 stations, we were finally able to leave the Azores and set sail for the Atlantis Seamount. In the Atlantis Basin we investigated the stratification of the water masses up to 3600 m depth as well as the sediment - water interface. Last night, the multibeam-echosounder mapped the southeast flank of the largest deep-sea mountain in the Atlantis Seamount Chain.



*The scientist prepare the CTD.*



*Fossil Lophelia pertusa from the grab sample GeoB23176-1.*



*Living Eguchipsammia cornucopia corals with sea-urchin Echinus acutus.*

All cruise members are well and excited to continue our search for living and fossil cold-water coral deposits. In the name of everyone I am sending our best regards from the subtropical Atlantic.

Norbert Frank, Chief Scientist

# FS METEOR Expedition M151 ROV Test und ATHENA

(Ponta Delgada, 06.10.2018 – Funchal, 31.10.2018)

Ein Web-Logbuch zu dieser Expedition gibt es auf  
<https://www.marum.de/Entdecken/Logbuch-METEOR-151.html>  
<http://planeterde.de>



## 4. Weekly Report (22.10.2018 – 28.10.2018)

The fourth and last week of our trip was marked by work on the Great Meteor Seamount. Formed more than 22 million years ago, this long-dormant underwater volcano has a west-east extension of over 30 nm. The weather conditions were good this week. With less than 2.5 m wave height, it was possible to deploy the ROV SQUID daily.

We planned our first dive north of the deep sea table mountain. Because the area has been studied more frequently and evidences of coral habitats were known predominantly on and at the edges of the plateau, we were interested in the still unknown areas on the flanks reaching to a depth in which framework forming coral dwell. This is exactly the mission of the ATHENA cruise. Do we find fossil reefs or coral deposits that can provide information about the climatic past of this sea area? Is there currently any active reef growth and if so where, in which water depths - under which conditions? A dive needs extensive bathymetric and hydrodynamic preliminary investigation. The strategy of the whole week was therefore to carry out a very detailed surveys of the topography with the multi-beam echo sounder during the night. This was complemented with detailed surveys of the current speeds using an acoustic Doppler sounding of flow speeds and direction. In the morning, before the ROV SQUID was launched, the team determined the final dive track based on the high-resolution map and detailed information about the variable flow conditions in the projected dive area.

Four sites have been investigated and searched fossil and living stony coral species. The dive essentially covered the slopes of the seamount and yielded a wide spectrum of faunal and geological seabed composition. The dives started in water depths between 1030 and 750 m water depth and lasted 5 to 7 hours each. In total, 30 hours of video footage were taken, which are available for further evaluation.

While we found *Acanella arbuscula*, an *isidic octocoral* and fossil *Madrepora oculata* during the dives in the north, *Madrepora oculata* was recovered both living and as fossil material in the northwest and south. The faunal spectrum was supplemented by living *Desmophyllum dianthus*, a solitary coral species. The dive in the southwest did not yield fossil nor living scleractinia, but the biologists aboard were pleased with octocorals and sponges.

After four dives we decided to continue our investigation for corals on the small Meteor seamount west of Great Meteor Seamount, which is still "terra incognita". This was associated with about 6 hours of additional steam time. Exactly 24 hours hence remained for the survey and dive before we had to steam towards Funchal to arrive in time on October 31st. Scientifically, the decision to take the small Meteor seamount in the program was just right. In the north of the volcanic mountain we made an outstanding discovery. With our single dive, we were able to sample the edge of a living *Madrepora oculata* reef.



*The manipulator of ROV SQUID taking a Madrepora oculata.*



*Living Gorgonian coral and Madrepora oculata on a Basalt rock.*

Unfortunately we had to stop the dive after 3 hours due to increasing wave height and technical problems - just before we reached the actual reef. We took sediment samples with seven grab samplers and finished up with a final CTD cast near the reef. Since the evening of October 27, it's time to head to Funchal. Along the way, we will deploy one last and deep CTD to study the entire water mass in the eastern subtropical Atlantic down to 5000 m. Then we write the report of the cruise in relatively harsh weather conditions and 3-4 m wave height, perform final water filtration, and pack the expedition material.



*Scientist acidifying the water samples .*



*Sampling of ROV SQUID on deck.*

All cruise members are well and happy with the finding of living and fossil cold-water coral deposits. In the name of everyone I am sending our best regards from the subtropical Atlantic.

Norbert Frank, Chief Scientist

# FS METEOR Expedition M151 ROV Test und ATHENA

(Ponta Delgada, 06.10.2018 – Funchal, 31.10.2018)

Ein Web-Logbuch zu dieser Expedition gibt es auf  
<https://www.marum.de/Entdecken/Logbuch-METEOR-151.html>  
<http://planeterde.de>



## 1. Wochenbericht (03.10.2018 – 07.10.2018)

Die hunderteinundfünfzigste Reise des deutschen Forschungsschiffs METEOR trägt den Kurznamen ATHENA und wird am Montag den 08.10.2018 in See stechen. Ziel unserer Reise ist es, entlang einer Kette von Tiefseebergen südlich der Azoren nach Kaltwasser-Korallen zu suchen. Diese Korallen eignen sich die Temperatur- und Ökosystem Dynamik in den Zwischenwasserstockwerken (der Thermokline) zu rekonstruieren.

Anhand der chemischen Zusammensetzung der Kalkskelette fossiler und rezenter Korallen, sowie der sie umgebenden Sedimente und des Meerwassers, werden wir die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Wassermassen in der Vergangenheit rekonstruieren. Voruntersuchungen haben angedeutet, dass es in diesem Seegebiet seit der letzten Eiszeit zu massiven Veränderungen kam. Korallenökosysteme waren häufiger und ihr Lebensraum deutlich kälter als heutzutage. Anhand der durch M151 gewonnen Proben sollen diese Voruntersuchungen verifiziert und Hypothesen über die Korallenentwicklung und Klima gesteuerte Ozeandynamik überprüft werden.



*Das Team um Prof. André Freiwald (SAM) inspiziert die Backengreifer Ausbeute mit Korallenbruchstücken und lebenden Organismen.*



*Frau Prof. Dorothee Dzwonnek (DFG) informiert sich bei Prof. Dierk Hebbeln (MARUM) über die ersten Ergebnisse.*

Zur Vorbereitung der Ausfahrt ging eine kleine Gruppe von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen bereits am 03.10.2018 an Bord. Der Tauchroboter Squid (MARUM) wurde aufgebaut und die Labore eingerichtet. Dies verlief reibungslos mit ausgezeichneter Unterstützung der Mannschaft.

Am 06.10.2018 haben wir eine Delegation der DFG zur Testausfahrt empfangen, um die regionalen Kaltwasser-Korallen Ökosysteme nahe der Azoreninsel Sao Miguel zu untersuchen. Leider musste der Einsatz des Tauchroboters während der 24h Ausfahrt aufgrund zu rauer See abgesagt werden. Es gelang aber nach einer detaillierten Bodenvermessung entlang eines Vulkankraters (José Gaspar) mehrfach einen Backengreifer einzusetzen. Das gesammelte Material gibt bereits erste Hinweise auf die Korallenökosystementwicklung entlang des Kraterhanges. Ausgehend von sandigen Proben mit wenigen kleineren teils fossilen Korallenfragmenten zeigten die Proben hangaufwärts in 340 m Wassertiefe ein Spektrum von fossilen Korallenfragmenten und einer einzelnen, lebenden Koralle. Am Kraterrand, entlang einer nur wenige Meter messenden Terrasse, konnte dank der exakten

Positionierung der Meteor, ein aktives Korallenriff mit Korallen der Art *Eguchipsammia* c.f. *cornucopia* mit dem Backengreifer beprobt werden. Es wurden auch erste Wasserproben für geochemische Untersuchungen gewonnen.

In der Nacht zum Sonntag haben wir die regionale Topographie vermessen. In Anbetracht dieser Ergebnisse und der sehr unsicheren Wetterlage haben wir für den Start der Ausfahrt M151 am Montag nun einen Tauchgang am José Gaspar Vulkankrater geplant. Wir werden danach mit voller Fahrt nach Süden dampfen und den Großen Meteor Tiefseeberg ansteuern in der Hoffnung, dass der Sturm Leslie nordöstlich abdreht.



Online Wetterbeobachtung zeigt den Hurrikan Leslie, sowie ein Tiefdruckgebiet im Nordosten.



Station M151-2 beim Aussetzen der CTD mit kurzzeitigem Sonnenschein.

Mit dem Eintreffen der letzten Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen am Sonntag sind wir nun vollzählig und alle wohlauf trotz der rauen See gestern.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer und Fahrtteilnehmerinnen sende ich die besten Grüße aus dem subtropischen Atlantik.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Norbert Frank'.

Norbert Frank

Wiss. Fahrtleiter

# FS METEOR Expedition M151 ROV Test und ATHENA

(Ponta Delgada, 06.10.2018 – Funchal, 31.10.2018)

Ein Web-Logbuch zu dieser Expedition gibt es auf  
<https://www.marum.de/Entdecken/Logbuch-METEOR-151.html>  
<http://planeterde.de>



## 2. Wochenbericht (08.10.2018 – 15.10.2018)

Die zweite Woche unserer Reise ist geprägt von sehr ungünstigen Wetterbedingungen. Nach unserem Plan hätten wir bereits den Atlantis Seamount vier Breitengrade südlich der Azoren vermessen und beproben und wären auf dem Weg zum Hyeres Seamount. Stattdessen haben wir ein intensives Ausweichprogramm absolviert in der Nähe der Azoren.

Leslie, der tropische Hurrikan zog langsam im Süden durch unsere geplante Route und im Norden der Azoren hatten sich nachfolgend mehrere Sturmtiefs mit entsprechender Kaltfront entwickelt. Im Windschatten der Inseln haben wir die vergangenen fünf Tage nach Vorkommen von Kaltwasser-Korallen gesucht. Zuerst haben wir die Region Mar da Prata nahe der Insel Sao Miguel detailliert erkundet und dort zahlreiche fossile Korallen Ablagerungen entdeckt, die sich entlang des Kontinentalhanges zwischen 900 und 400m Wassertiefe befanden. Untersuchungen der Salinität und Temperatur zeigen in diesen Tiefen das Vorkommen von Mittelmeeraustromwasser. Ein weiteres Ausweicharbeitsgebiet war der Albatroz Seamount zwischen den Inseln Sao Miguel und Pico. Hier fanden wir weniger Korallen. Aufgrund des schlechten Wetters und eines technischen Defektes war an einen Einsatz des Tauchroboters noch nicht zu denken.

Seit Freitag befinden wir uns über der Acor Bank einem Tiefseeplateau das sich südlich der Insel Pico erstreckt. Unsere Portugiesischen Partner haben uns mit wertvollen Informationen und Kartenmaterial versorgt, um in den Ausweichregionen arbeiten zu können.

Mit dem Wochenende ist das gute Wetter in Form eines Hochdruckgebietes eingezogen. Hier haben wir nun neben Backengreifern und der CTD Rosette auch Sedimente für den Einsatz von Schwerelot und Multicorer gefunden und zwei Kerne für paläozeanografische Analysen genommen.

Leider ist bisher die Entdeckung riffartiger Strukturen noch nicht gelungen. Da wir noch auf Ersatzteile für den ROV SQUID warten, bleiben wir in der Nähe der Inseln Pico und Sao Miguel und erst mit der Ankunft der Ersatzteile werden wir uns auf den Weg zum Großen Meteor Seamount aufmachen.

Wenngleich uns das Wetter nicht gesonnen war, so sind wir doch mit mehr als 42 erfolgreichen Stationen von Backengreifer, Kranzwasserschöpfer, Multicorer, und Schwerelot sehr zufrieden.



*Der Backengreifer ist das meist verwendete Gerät an Bord der METEOR während der ersten Woche der ATHENA Ausfahrt.*



*Fahrtleiter Norbert Frank, Co-Fahrtleiter Dierk Hebbeln und Marina Parra Carreiro e Silva beraten die Probennahme Strategie.*

Die Dokumentation aller lebenden Organismen aus den Backengreiferproben erfolgt direkt an Bord und zeigt uns die Biodiversität in den Untersuchungsgebieten. Dies ermöglicht zudem die Habitate, in denen wir die Korallen finden, genau zu klassifizieren.

Erste Ergebnisse zur Dynamik der Wassermassen in der Region Mar da Prata liegen ebenfalls vor und am Korallen Vorkommen am Vulkan José Gaspar haben wir zusätzlich Proben für genetische Studien gewonnen.

An allen CTD Stationen wird Wasser mit dem Kranzwasserschöpfer aus unterschiedlichen Stockwerken der Wassersäule gewonnen. Das Ziel ist es zu Hause geochemische Spurenelemente, das Alter des Wassers ( $^{14}\text{C}$ ) und die Herkunft der Wassermassen anhand der Isotopie von Neodym und Uran zu untersuchen. Hierzu werden die Proben in den Chemielaboren der RV Meteor teils angesäuert teils sterilisiert und dann verpackt.

Sobald möglich werden wir unsere Fahrt nach Süden antreten und den Atlantis Seamount ansteuern. Alle sind wohl auf und guter Dinge, dass wir auch weiterhin unsere Suche nach lebenden und fossilen Kaltwasser-Korallen Vorkommen erfolgreich fortsetzen.



*Fossile Korallen aus einem Backengreifer der Lokation Mar da Prata.*



*Leon Hoffman dokumentiert die biologische Ausbeute der Backengreifer.*

Im Namen aller Fahrtteilnehmer und Fahrtteilnehmerinnen sende ich die besten Grüße aus dem subtropischen Atlantik.

Norbert Frank

Wiss. Fahrtleiter

# FS METEOR Expedition M151 ROV Test und ATHENA

(Ponta Delgada, 06.10.2018 – Funchal, 31.10.2018)

Ein Web-Logbuch zu dieser Expedition gibt es auf  
<https://www.marum.de/Entdecken/Logbuch-METEOR-151.html>  
<http://planeterde.de>



## 3. Wochenbericht (15.10.2018 – 21.10.2018)

Die dritte Woche unserer Reise wird immer noch beeinflusst von den Wetterbedingungen und technischen Herausforderungen. Trotz dieser Widrigkeiten ist die Woche aber geprägt durch herausragende Beobachtungen. Seit dem Start der Reise haben wir das Gebiet um die Azoren noch nicht verlassen und arbeiten uns durch die im Vorfeld beantragten nord-westlichen Ausweichgebiete Acor-Bank, Albatroz Seamounts und die Region südlich von Sao Miguel, Mar da Prata so der lokale Name. Zu Beginn der Woche konnten wir in der Nähe der Acor Bank fossile Korallen der Art *Eguchipsammia cornucopia* sowie einige fossile Korallen der riffbildenden Art *Lophelia pertusa* und *Madrepora oculata* mit Backengreifern und Kastengreifern bergen. In einer topographischen Senke der Acor Bank sowie dem westlich anschließenden Becken gewannen wir Sedimentkerne für paläozeanographische Studien und Multicorer Proben für Analysen der Porenwassergeochemie und der im Sediment vorhandenen DNA. Als die ersehnten Ersatzteile für den ROV in Ponta Delgada ankamen, verholten wir wieder in die Region Mar da Prata, um dort unsere Forschung zu vervollständigen und das Paket aufzunehmen.

Mit zwei gezielten Tauchgängen konnten wir beweisen, dass Korallen der Art *E. cornucopia* am östlichen Hang des unterseeischen Vulkans José Gaspard in ca. 300m Tiefe ein faszinierendes Riff bilden. Auf der Westseite des Vulkans erwartete uns in ähnlicher Tiefe ein Garten von Octokorallen. Neben diesen Entdeckungen wurden zahlreiche Arten, die das Korallenriff besiedeln, dokumentiert und ein im Durchmesser ca. 30 cm großer Seeigel der Art *Echinus acutus* geborgen.



Der ROV SQUID wird vom MARUM Team zu Wasser gelassen.



ROV Pilot im Kontrollraum an Bord der Meteor beim Einsatz am Seamount José Gaspar.

Bathymetrische Studien in der Region zeigten im Parasoundprofil eine überraschende wellige Sedimentstruktur mit mehreren Metern Höhe. Der sandige Boden verhinderte eine Beprobung mit dem Schwerelot. Aufmerksame Blicke der Doktorandin Marleen Lausecker und unserer Hydroakustikexpertin Stefanie Gaide führten zu einer Überraschung. An einem kleinen topographischen Ableger eines weiter westlich gelegen Vulkans konnten wir mit zahlreichen Backengreifern zeigen, dass es sich bei den Strukturen im Parasoundprofil um fossile Korallenriffe der Art *Lophelia pertusa* handelt. Eine weitere kleine topographische Erhöhung lieferte ebenfalls zahlreiche fossile Korallen in exakt der gleichen Wassertiefe von 600 m. Mit mehreren Stunden Videoaufnahmen und einer großen Menge von Backengreifereinsätzen haben wir so unsere biologischen und sedimentologischen Fragestellungen zur heutigen und vergangenen Korallenbesiedlungen an dieser Lokation beantwortet. Unsere Labore und

Kisten füllen sich mit fossilen Korallenproben an denen wir Klimarekonstruktionen durchführen können und die Beschreibung der regionalen Fauna kommt mit großen Schritten voran.

Letztlich ist für den Erfolg der Reise auch die Untersuchung der Struktur der Wassermassen und ihrer Geochemie von großer Bedeutung. Hierzu haben wir die Strömungen mit dem ADCP vermessen, mehrfach eine YoYo – CTD eingesetzt und die verschiedenen Wasserstockwerke beprobt, um die Proben nach der Fahrt zuhause zu analysieren. Eine erste Auswertung zeigt einen Zusammenhang zwischen Wassermassengrenzen, Strömungen und der Häufung von Korallenbeobachtungen. In der Region Mar da Prata und nahe des Vulkans José Gaspard sind Ebbe-Flut Zyklen von großer Bedeutung, genauso wie lokale Wirbel, um die Vulkankegel. Besonderes Augenmerk verdient eine detaillierte Auswertung des Mittelmeer-Ausstromwassers, das wir deutlich in 700 bis 1300 m nachweisen können.

Zum Ende der Woche konnten wir dann endlich nach einer erfolgreichen Untersuchung und mehr als 80 Stationen das Gebiet der Azoren verlassen und in Richtung Atlantis Seamount aufbrechen. Im Atlantis Becken haben wir sowohl die Schichtung der Wassermassen bis zu 3600 m Tiefe als auch die Sediment – Wasser Grenzfläche untersucht. Mit dem Fächerecholot wurde vergangene Nacht die Südost Flanke des größten Tiefseeberges des Atlantis Seamounts kartiert.



Die Wissenschaftlerinnen beim Vorbereiten des Kranzwasserschöpfers.



Fossile *Lophelia pertusa* aus dem Backengreifer GeoB23176-1.



Lebende *Eguchipsammia cornucopia*  
Korallen mit Seeigel *Echinus acutus*.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer und Fahrtteilnehmerinnen sende ich die besten Grüße aus dem subtropischen Atlantik.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Norbert Frank". The signature is stylized and written in cursive.

Norbert Frank, Wiss. Fahrtleiter

# FS METEOR Expedition M151

## ROV Test und ATHENA

(Ponta Delgada, 06.10.2018 – Funchal, 31.10.2018)

Ein Web-Logbuch zu dieser Expedition gibt es auf  
<https://www.marum.de/Entdecken/Logbuch-METEOR-151.html>  
<http://planeterde.de>



### 4. Wochenbericht (22.10.2018 – 28.10.2018)

Die vierte und gleichzeitig letzte Woche unserer Reise war geprägt von Arbeiten am Großen Meteor Tiefseeberg. Dieser vor mehr als 22 Millionen Jahre entstandene und lange schon inaktive untermeerische Vulkan hat eine West-Ost Ausdehnung von über 30 sm. Die Wetterbedingungen waren diese Woche gut und mit weniger als 2,5 m Wellenhöhe war das Aussetzen des ROV täglich möglich.

Unseren ersten Tauchgang haben wir im Norden des Tafelberges durchgeführt. Weil das Gebiet bereits häufiger untersucht wurde und Funde von Korallen vor allem auf und an den Rändern des großen Plateaus bekannt sind, galt unser Interesse den noch unbekannt Gebieten an den Flanken. Genau dies war die Mission der ATHENA Fahrt. Finden wir an diesen Flanken fossile Riffe bzw. Korallenvorkommen, die uns über die ozeanographischen Bedingungen in der Vergangenheit Auskunft geben? Gibt es derzeit eventuell aktives Riffwachstum und wenn ja wo, in welchen Wassertiefen und unter welchen Bedingungen? Ein Tauchgang braucht umfangreiche bathymetrische und hydrodynamische Voruntersuchungen. Die Strategie der ganzen Woche war es daher, in der Nacht eine sehr detaillierte Vermessung der Bathymetrie mit dem Fächerecholot durchzuführen und diese durch eine detaillierte Vermessung der Strömungen mittels eines Ultraschall-Doppler- Strömungs-messer zu ergänzen. Morgens, bevor der ROV SQUID zu Wasser gelassen wurde, legte dann das Team anhand der hochaufgelösten Karte und detaillierten Informationen zu den variablen Strömungsbedingungen im projektierten Tauchareal den finalen Tauchplan fest.

An vier Stellen haben wir den Hang des Großen Meteor Tiefseeberges auf fossile und lebende Steinkorallenarten abgesucht und dabei ein immenses Faunenspektrum erfasst, sowie die geologische Beschaffenheit des Meeresbodens untersucht. Die Tauchgänge starteten in Wassertiefen zwischen 1030 m und 750m Wassertiefe und dauerten jeweils 5 bis 7 Stunden. Insgesamt sind 30 Stunden Videomaterial vom Meeresgrund entstanden, die von uns zuhause weiter ausgewertet werden.

Während wir bei den Tauchgängen im Norden lebende Exemplare der Oktokoralle *Acanella arbuscula* sowie fossile Bruchstücke der Steinkoralle *Madrepora oculata* fanden, gelang es im Nordwesten und im Süden auch von *Madrepora oculata* sowohl lebende Kolonien als auch weiteres fossiles Material zu bergen. Die Vergesellschaftung wurde durch lebende Exemplare der solitären Steinkoralle *Desmophyllum dianthus* ergänzt. Der Tauchgang im Südwesten brachte nicht die erhoffte Ausbeute an fossilen oder lebendigen Scleractinia (Steinkorallen); die Biologen an Bord aber freuten sich aber über Oktokorallen und Schwämme.

Wir entschieden uns nach vier Tauchgängen doch noch den Kleinen Meteor Tiefseeberg westlich des großen Tafelberges zu untersuchen, der bisher in der Korallenwelt noch „terra inkognita“ war. Dies war mit ca. 6 Stunden zusätzlicher Dampfzeit verbunden. Es blieben genau 24 Stunden für Survey und Tauchgang, bevor wir die Rückreise nach Funchal antreten mussten, um dort pünktlich am 31. Oktober anzukommen. Wissenschaftlich war die Entscheidung den kleinen Meteor Tiefseeberg ins Programm zu nehmen genau richtig.

Im Norden des Kleinen Meteor Tiefseeberges machten wir eine herausragende Entdeckung. Mit unserem einzigen Tauchgang gelang es den Randbereich eines lebenden *Madrepora oculata* Riffs zu beproben.



*Der Greifarm des ROV SQUID birgt eine lebende Madrepora oculata.*



*Lebende Gorgonie mit M. oculata an der Basis ihres Stammes auf einem Basaltblock.*

Leider mussten wir aufgrund von zunehmender Wellenhöhe und technischen Problemen bereits nach 3 Stunden den Tauchgang abbrechen – kurz bevor wir das eigentliche Riff erreicht hatten. Seit dem 27. Oktober abends heißt es Kurs auf Funchal. Auf dem Weg werden wir mit einer tiefen CTD noch die gesamte Wassermassenstruktur im östlichen subtropischen Atlantik bis in 5000 m untersuchen und dann bei relativ rauen Wetterbedingungen und 3-4 m Wellenhöhe den Fahrtbericht schreiben, letzte Wasser-filterungen durchführen sowie das Expeditionsmaterial wieder verpacken.



*Wissenschaftlerin beim Ansäuern der Wasserproben.*



*Probennahme wenn der ROV SQUID wieder an Deck ist.*

Im Namen aller Fahrtteilnehmer und Fahrtteilnehmerinnen sende ich die besten Grüße aus dem subtropischen Atlantik.

Norbert Frank, Wiss. Fahrtleiter