

4. Wochenbericht M209

Mindelo - Ponta Delgada

07.04. - 13.04.2025



Während M209 wollen wir möglichst vergleichbare Stationen und Instrumenteneinsätze durchführen, um einen Datensatz zu produzieren mit dem wir mögliche Unterschiede oder Ähnlichkeiten zwischen den Inselhängen und der darüber liegenden Wassersäule identifizieren können. Diese Woche umfasste vier Arbeitstage vor der Insel Fogo und drei Arbeitstage vor Santiago. Die pelagischen ROV-Tauchgänge vor Fogo waren beeindruckend und zeigten Kopffüßer der Familie Mastigoteutidae sowie zwei Begegnungen mit Cirrentragenden Kraken. Wir beobachteten außerdem einen Vampirtintenfisch (*Vampyroteuthis infernalis*). Die pelagischen ROV-Tauchgänge ermöglichten zudem die Probenentnahme empfindlicher gallertartiger Fauna, die unseren Diversitäts- und Nahrungsnetzstudien dienen wird.



Abbildung 1: Der Vampirtintenfisch *Vampyroteuthis infernalis*, wie vom ROV KIEL 6000 vor Fogo beobachtet wurde.

Während der benthischen ROV-Tauchgänge vor Fogo beobachteten wir biologische Zonierungen mit Indikatorarten wie dem Griffelseeigel, der die 800- und 900-m-Tiefenlinie markierte. Außerdem wurden zwei Arten von Dreibeinfischen beobachtet, jede mit ihrer eigenen

Tiefenverteilung. Der Hang von Fogo war durch hohe Sedimentation, steilen Hängen, feinkörniges Sediment und steilen Sedimentrücken gekennzeichnet. Wir führten drei XOFOS-Tauchgänge durch, einer davon entlang der CTD-Stationen, an denen wir eDNA sammeln. Zwei weitere XOFOS-Tauchgänge lieferten wichtige Basisdaten für das Management der Meeresökosysteme in der Fogo-Region. Einer davon fand in den tiefen Gewässern vor der Küste von São Filipe statt und enthüllte ein Gebiet mit erheblicher Meeresverschmutzung und sichtbarem Müll. Dieser Standort wies zudem eine geringe Artenvielfalt auf. Diese Erkenntnisse werden für das Abwassermanagement in Fogo, insbesondere während der Regenzeit, wichtig sein. Im Gegensatz dazu enthüllte die XOFOS-Untersuchung in den Gewässern um Brava am 10. April einen unberührten Ort mit reicher Artenvielfalt. Die Bilder dokumentierten eine große Vielfalt an Korallen, Schwämmen und Fischarten. Dies waren die ersten verfügbaren Basisdaten einer Unterwasseruntersuchung in dieser Region. Diese Daten werden eine wichtige Ergänzung für den von Projecto Vito vorbereiteten und koordinierten Vorschlag zum Schutz dieses spezifischen Gebiets sein.

In der Nacht vom 10. auf den 14. reisten wir nach Santiago und führten Fächerlot Vermessungen durch, um detaillierte Meeresbodenkarten für die benthischen Tauchgänge mit dem ROV zu erstellen. Am Morgen des 11.4. setzten wir das ROV ein, führten fotografische Untersuchungen durch, auch um Fotomosaik-Rekonstruktionen zu erstellen, und sammelten Korallenproben für Nahrungsnetzstudien sowie bestimmte Krebstiere für Biodiversitätsstudien.

Der folgende Tag war ein besonderer Tag für die FS METEOR und das Team M209. Der Präsident von Cabo Verde, Seine Exzellenz José Maria Neves, und Meeresminister Jorge Santos besuchten die FS METEOR zusammen mit einer Delegation und einer Gruppe von Journalisten. Gemeinsam mit den Offizieren und GEOMAR-Mitarbeitenden bereiteten wir ein Programm vor, das mit einem Besuch der Brücke begann, wo wir gemeinsam den Einsatz des ROVs verfolgten. Nach dem Brückenbesuch führten uns METEOR-Offiziere durch die verschiedenen Bereiche der FS METEOR, einschließlich des Kartenraums und des Hospitals. Zum Abschluss besuchten wir die Schiffsmesse, wo wir gemeinsam mit dem gesamten wissenschaftlichen Team und der Delegation zu Mittag aßen. Während eines Treffens im Konferenzraum präsentierten die beiden kapverdischen Wissenschaftler und der Fahrtleiter die Ziele der Reise und erste Ergebnisse. Im

Anschluss an die Präsentationen folgte eine Diskussion mit dem Präsidenten und dem Meeresminister. Wichtige Themen wie Meeresschutz, Daten- und Informationsaustausch sowie die Zusammenarbeit zwischen Deutschland und Cabo Verde in der Meeresforschung wurden besprochen.



Abbildung 2: Seine Exzellenz José Maria Neves an Bord der FS METEOR erhält ein Geschenk von Kapitän Detlef Korte als Erinnerung an seinen Tag auf der FS METEOR. Die Geschenkplatte wurde von FS METEOR-Crewmitglied Gerrit Ubben vorbereitet.

Nach den Präsentationen im Konferenzraum begaben sich der Präsident und der Meeresminister in den ROV-Kontrollraum, wo sie von ROV-Teamleiter James Taylor und Chefsingenieur Martin Pieper eine Einführung in den ROV-Betrieb erhielten. Die Piloten flogen das ROV zu einer beeindruckenden Korallenwand und ermöglichten so einen direkten Blick auf die unberührten Tiefsee-Korallengärten vor Santiago. Der Besuch endete im Geolabor des Schiffes, wo Kapitän Detlef Korte dem Präsidenten ein Geschenk überreichte. Insgesamt herrschte eine sehr positive Stimmung an Bord, und gegen 14:30 Uhr verließen der Präsident, die Presse und die Besucher die FS METEOR. Über den Besuch wurde in verschiedenen kapverdischen Medien berichtet, darunter auch in den Abendnachrichten.

Während M209 führen wir auch AUV-Missionen durch. Anfang der Woche versagte das für Tiefen über 1000 m zertifizierte Druckgehäuse des Kamerablitzes bei einem Drucktest, als es am CTD des Schiffes montiert und auf 950 m abgesenkt wurde. Die Deckel verformten sich um mindestens 5 mm, was einen sicheren Betrieb unmöglich machte. Da kein Aluminium in den erforderlichen Abmessungen verfügbar war, arbeiteten wir mit dem Metallbauer an Bord zusammen und beschlossen, neue Deckel aus PVC zu bauen. Unterstützt durch FEM-Simulationen wurde geschätzt, dass die PVC-Deckel bis zu 75 bar standhalten könnten, was eine Implosion in 500 m Tiefe unwahrscheinlich machte. Die Deckel versagten jedoch, und das gesamte Gehäuse implodierte in 750 m Tiefe. Anschließend testeten wir ein für 500 m Tiefe ausgelegtes Ersatzkameranystem auf AUV Kalle, das zuvor noch nie auf diesem AUV eingesetzt worden war.

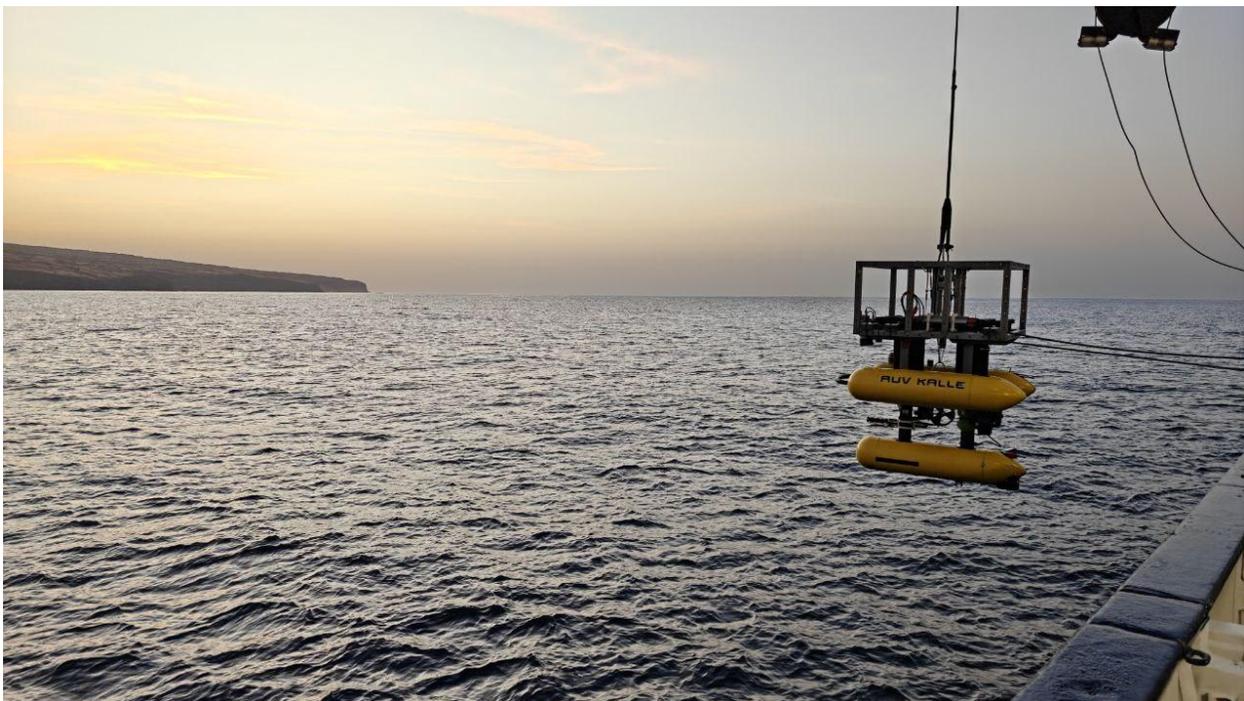


Abbildung 3: AUV KALLE wird mit dem Launcher von RV METEOR aus eingesetzt, um den Batterieverbrauch bei Tiefeneinsätzen zu reduzieren

Der nächste Tauchgang war als Sidescan- und Multibeam-Vermessung geplant. Aufgrund der Tiefe von über 700 m nutzten wir den Launcher für den Einsatz des AUVs. Dieses System bietet zwei wesentliche Vorteile: 1) Einsparung von Batterieleistung beim Abtauchen, da die Propeller

das AUV mit positivem Auftrieb nicht aktiv zum Meeresboden bringen müssen, was die Missionszeit verlängert, und 2) Erhöhung der Sicherheit, da die Navigation des AUV während des Abtauchens, bei dem das DVL kein Bodenprotokoll besitzt, durch das Senden absoluter Positionsinformationen in Form von USBL-Fixes stabilisiert werden muss.

Durch das kontrollierte Absetzen des AUVs mit dem Launcher auf den Meeresboden kann es seine programmierte Mission starten, nachdem sichergestellt wurde, dass die Navigation seiner tatsächlichen Position entspricht. Die Mission selbst verlief reibungslos, doch während des Auftauchens wurde die Positionierung durch das USBL-System unterbrochen, wodurch die Navigation des AUVs abzudriften begann und weit vom geplanten Wegpunkt entfernt auftauchte. Mithilfe von Funk und Iridium-Bake wurde AUV Kalle schnell mehrere hundert Meter an der Backbordseite von FS Meteor geortet und per Funkverbindung zurück zum Schiff gesteuert. Für den darauffolgenden Tauchgang noch am selben Tag wurde die Mission im Modus mit fester Tiefe statt im Modus mit fester Höhe geplant, da man weniger Tiefenkorrekturen und damit eine bessere Datenqualität erwartete. Die größte Herausforderung bestand darin, die richtigen Tiefen für die Missionsroute während der Planung abzuschätzen – wenn das AUV die eingestellte Tiefe aufgrund der festgelegten Sicherheitshöhenbegrenzung nicht erreichen kann, wird es den Wegpunkt nicht erreichen. Die Mission wurde erfolgreich und ohne Probleme bei der Bergung abgeschlossen.

Neben Unterwassererkundungen umfasst diese Reise auch Beobachtungen der Megafauna über Wasser vom Oberdeck der Meteor. Das tägliche Protokoll umfasst hierfür die Nutzung der Logger-Software zur Durchführung von Sichtungsversuchen, die Start- und Endzeit der Versuche, die Position des Schiffes sowie den Such- und Transitaufwand protokolliert. Zu den hierfür eingesetzten Instrumenten gehören Ferngläser und Kameras. Seit Beginn der Expedition konnten wir etwa elf verschiedene Seevogelarten beobachten, darunter vier auf den Kapverden endemische Arten bzw. Unterarten, einen fischfressenden Landvogel, fünf verschiedene Walarten, zwei Fische, einen Hai und einen Rochen. Diese Beobachtungen sind wichtig für die Bestimmung der Artenvielfalt in diesen Regionen.



Abbildung 4: Brauntölpel, Sula leucogaster, aufgenommen am 29. März 2025 in Baía do Tarrafal.

Es ist bereits unser zweiter Tag in Santiago, und wir konnten bereits einige großartige Sichtungen verzeichnen. Gestern zogen ein Buckelwal mit einem Kalb und heute viele Delfine an unserem Schiff vorbei. Einige der Wale, die wir während dieser Reise beobachtet haben, stehen in direktem Zusammenhang mit der Tiefsee, da diese Tiere in großen Tiefen nach Nahrung suchen. Beispielsweise sind Grindwale, die in der Bucht von Tarrafal und Fogo mehrfach gesichtet wurden, dafür bekannt, bis zu 1000 Meter tief zu tauchen. Vielleicht können wir sie auch in Santiago zu Gesicht bekommen.

Wir beginnen die letzten Tage des Forschungsprogramms M209. Wir sind traurig, dass dies der Anfang vom Ende der Expedition ist, aber auch dankbar für die Menge an Daten und Proben, die wir sammeln konnten, und den geringen wissenschaftlichen Zeitverlust, den wir erlitten haben. Die Atmosphäre an Bord ist nach wie vor sehr gut, und die Zusammenarbeit zwischen dem Wissenschaftsteam und der Besatzung und den Offizieren der FS METEOR ist ausgezeichnet.

Im Namen des M209-Teams

Dr. Henk-Jan Hoving

GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel



Foto: Buckelwal, Megaptera novaeangliae, am 11. April 2025 in Baía do Inferno.