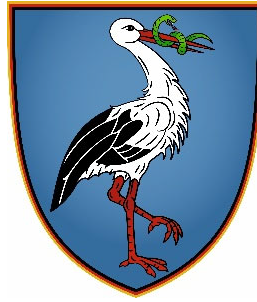


RV MARIA S. MERIAN

MSM126 "Jellyweb Madeira"

9. Februar – 4. März, 2024



4. Wochenbericht (26. Februar – 3. März, 2024)

Hintergrund: Der Fokus der Ausfahrt MSM126 "Jellyweb Madeira" liegt auf der pelagischen Tiefsee, die zu den am wenigsten erforschten Ökosystemen der Erde gehört. Eine besondere Wissenslücke in diesem System betrifft die Artenvielfalt und die funktionelle Rolle des gelatinösen Zooplanktons (das "Jellyweb"). Daraus abgeleitet sind unsere übergreifenden Forschungsziele die Verbesserung des Verständnisses der biologischen Vielfalt sowie der Nahrungsnetze der Tiefsee, wobei wir uns auf die marinen Systeme rund um die Insel Madeira im östlichen Mittelatlantik konzentrieren. Während der MSM126 werden wir dazu eine breite Palette bewährter und neuartiger In-situ-Beobachtungssysteme (pelagische und benthische Kamerasysteme, Tiefseeroboter ROV PHOCA), Fernerkundung (Multibeam-Kartierung, ADCP), Messungen (CTD, zusätzliche Sensoren) und Probenahmetechniken (verschiedene Netze, ROV PHOCA-Probennehmer, CTD-Rosette) einsetzen. Die Proben werden sowohl für experimentelle Ansätze an Bord als auch für diverse Laboranalysen (z.B., Genetik/Genomik, stabile Isotopenanalyse) nach der Fahrt verwendet. Zu unserem Fahrtkonsortium gehören das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel (Leitung), die University of Southern Denmark, MARE Madeira/ARDITI Portugal, die Universität Hamburg, das AWI Bremerhaven, das Smithsonian Museum of National History und die University of Western Australia.

Wochenbericht:

Überblick: Alle Ausfahrtziele für den Berichtszeitraum vom 26. Februar bis zum 3. März 2024 wurden vollumfänglich erreicht, begünstigt durch die Fortführung des durchgehenden 24-Stunden-Betriebs ohne Verlust von Arbeitstagen bei anhaltend guten Wetter- und Seegangsbedingungen und optimalen Arbeitsbedingungen an Bord.

Table 1 Geräteeinsätze während der Fahrt MSM126 zwischen dem 9. Februar und 3. März 2024, aufgeschlüsselt nach vorrangigen Arbeitsgebieten (siehe Abbildung 1).

Gear	Underway	PLA	CAN	RID	EDD	Purpose	Total
WS-CTD		6	35	16	5	Oceanographic profiles; water samples	62
BONGO		2	5	3		Shallow mesoplankton sampling (to 250 m)	10
IKMT		1	5	2		Meso- and macroplankton sampling (to 800 m)	8
MSN		4	6	7		Depth-resolved plankton sampling (to 1000 m)	17
PLA		1	7	8		(Gelatinous) plankton sampling (to 250 m)	16
WP3				1		(Gelatinous) plankton sampling (to 250 m)	1
WP2			1			Plankton sampling (to 250 m)	1
OFOS		1	4	3		Optical Ocean Floor Observation System	8
PELAGIOS			1	2		Optical Pelagic Observation System	3
ROV				13	5	Optical observations; benthic & pelagic sampling	18
Multibeam	3	3	10	4		Mapping	20
TSG	2					Temperature and salinity transect	2
ADCP	2		1		1	Current measurements	4
Total	7	18	88	51	6		170

Im Berichtszeitraum lag der Schwerpunkt auf (1) der Fertigstellung der Nahrungsnetzbeobachtungen in der Ribeira Brava-Schlucht und dem Plateau-Gebiet auf der zentralen und westlichen Südseite Madeiras (Abbildung 1), (2) ROV-basierten pelagischen und benthischen Probenahmen und Beobachtungen, (3) der Beendigung des am 17.2.2024 mit ROV PHOCA ausgesetzten Nahrungsfallperiments im Canyon-Gebiet, (4) zusätzliche Fächerecholotkartierungen und optische Vermessungen des Meeresbodens und (5) zusätzliche Wasserschöpfer-CTD-Hols zur Erhöhung der zeitlichen Auflösung und des abgedeckten Tiefenbereichs der ozeanographischen Messungen. Damit wurden alle drei prioritären Arbeitsbereiche der Fahrt nun erfolgreich abgedeckt (Tabelle 1).

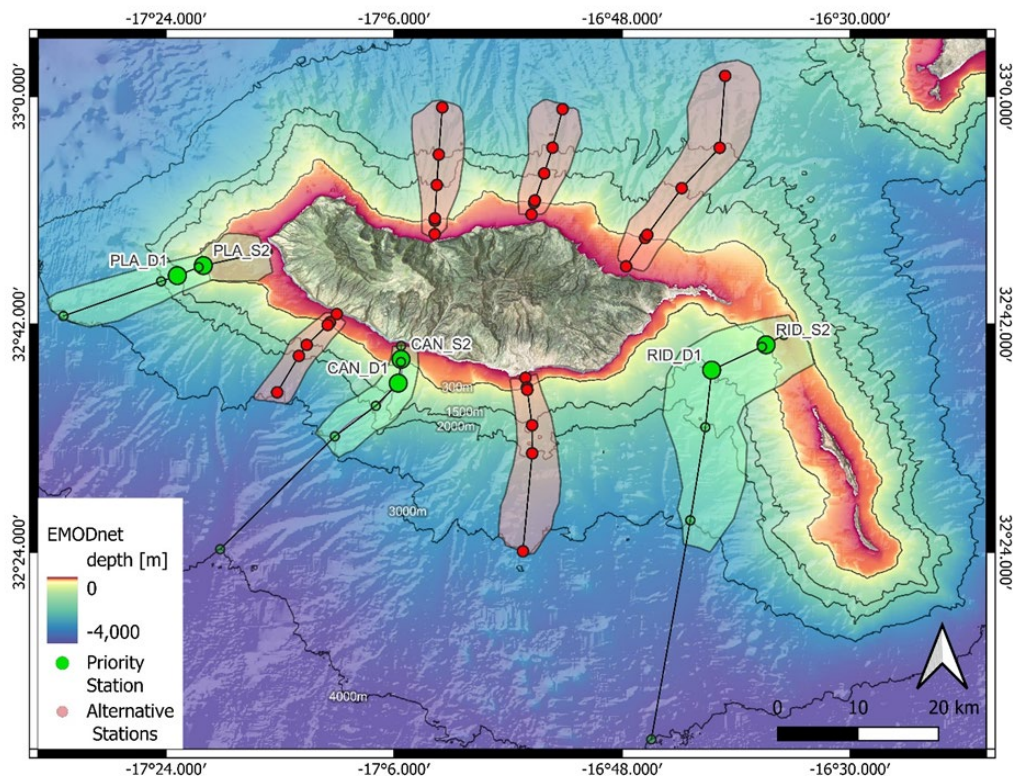


Abbildung 1 Arbeitsgebiete und Stationen der Ausfahrt MSM126. Alle drei Prioritätsgebiete der Fahrt, die Madeira Desertas Ridge (“RID”), der zentrale Ribeira Brava Canyon (“CAN”) und das Plateau-Gebiet im Südwesten (“PLA”), wurden nun erfolgreich abgedeckt.

Im Berichtszeitraum fanden mit Hilfe des Expeditionsbootes des Ausfahrtpartners MARE Madeira/ARDITI Portugal zudem insgesamt vier erfolgreiche Bordbesuche des Filmemachers Uli Kunz (Submaris) und Kollegen statt, um Filmmaterial für einen Expeditionsfilm zu gewinnen. Zudem kamen dabei taxonomische Experten und Vertreter der für Ressourcenmanagement und die Erteilung von Genehmigungen zuständigen Behörde (Directorate of the Sea) aus Madeira an Bord.

Nach Abschluss der wissenschaftlichen Arbeiten lief die RV MARIA S. MERIAN am 2. März 2024 um 08:00 Uhr in den Hafen von Funchal ein, um wissenschaftliche Teilnehmer aus Madeira sowie deren Ausrüstung und Proben abzusetzen, bevor es um 14:30 auf den Transit nach Las Palmas ging. Dort machte das Schiff am 3. März um 21:30 Uhr fest.

Untersuchung der Struktur und Funktions des pelagischen Nahrungsnetzes von Madeira (von Jamileh Javidpour, Sonia Gueroun, Florian Luskow, Nicole Aberle-Malzahn, Manfred Kaufmann, Jan Dierking)

Ein zentraler Fokus der Ausfahrt MSM126 "Jellyweb Madeira" lag auf der wichtigen aber oft zu wenig gewürdigten Rolle von gelatinösem Zooplankton in marinen (Tiefsee-) Nahrungsnetzen. Dabei war das Ziel, mit Hilfe fortschrittlicher Beobachtungs- und Probenahmetechniken das Verständnis der

ozeanischen Biodiversität vom Epipelagial bis zur Tiefsee sowie der Struktur und Funktion der Nahrungsnetze in diesen Systemen zu vertiefen.

Dazu wurden Probensätze insbesondere für die spätere Analyse stabiler Isotopen (SI) und quantitative Bewertungen der Zusammensetzung der Artengemeinschaften gewonnen. Die Probenahmestrategie von MSM126 umfasste die eingehende Beprobung je einem Stationspaar ("flach" in 300 m Tiefe und "tief" in 1500 m Tiefe) in drei Arbeitsgebieten auf der Südseite von Madeira (siehe Abbildung 1) mit einer breiten Palette von Methoden.

- Meerwasser: Wasserproben wurden für die Analyse von Phytoplankton, Mikrozooplankton, heterotrophem Nanoplankton (HNF), Phytopigmenten einschließlich Chlorophyll a, Nährstoffen und bakterieller DNA/RNA genommen. Die optimale Beprobungstiefe wurde auf der Grundlage der CTD-Untersuchungen bestimmt. Die Proben wurden dann entweder sofort filtriert oder für spätere Untersuchungen aufbewahrt, einschließlich der Abundanz, Biomasse und taxonomischen Zusammensetzung der jeweiligen Gruppen sowie der Sedimentproben für SI-Analysen.
- Bakterielle Kohlenstoffaufnahme: Wasser aus drei Tiefen (flach, Chlorophyllmaximum, tief) wurde 24 Stunden lang mit markiertem ^{13}C inkubiert, um bakterielle Kohlenstoffaufnahmeleistungen zu messen.
- Meso- und Makrozooplankton: Proben für quantitative und qualitative Analysen wurden mit einer Reihe verschiedener Netze sowie mit am ROV PHOCA angebrachten Saug- und Detritus-Sammlern gewonnen. Das Meso- und Makrozooplankton wurde qualitativ mit einem Bongo-Netz beprobt, und Quallen, Ichthyoplankton und Kopffüßer wurden mit einem IKMT oder einem Ringnetz gesammelt. Zusätzliche Proben fragiler gelatinöser Fauna wurden mit dem ROV PHOCA genommen, und mit einem Multinetz wurden Meso- und Makrozooplanktonproben für qualitative und quantitative Analysen entnommen. Proben verschiedener Taxa wurden zunächst bei -20°C konserviert und dann direkt an Bord für spätere SI-Analysen gefriergetrocknet; seltene Taxa wurden außerdem fotografiert und genetische Proben für eine spätere Identifizierung und Voucher für Museumssammlungen genommen.
- Respirationsmessungen: Das Ringnetz wurde an jeder Station eingesetzt, um intakte Exemplare für Respirationsmessungen zu erhalten; nach Abschluss der Experimente wurden diese Individuen auch für SI-Analysen beprobt.

Vorläufige Ergebnisse

Nährstoffe, Basis des Nahrungsnetzes und untere trophische Ebenen: Der erfolgreiche Abschluss der Probenahme an allen sechs Nahrungsnetzstationen ergab insgesamt 228 Proben von Phyto- und Mikrozooplankton, HNF, DNA, Seston und markiertem Kohlenstoff. Alle Sestonproben wurden Ofengetrocknet und für spätere Analysen versiegelt. Die Phyto- und Mikrozooplanktonproben wurden teilweise an Bord ausgezählt, die weitere Analyse wird im Labor der Universität Hamburg in der Gruppe von Prof. Aberle-Malzahn durchgeführt. Die Proben für Pico- und Nanophytoplankton wurden fixiert bzw. gefiltert und werden im Labor von Prof. Manfred Kaufmann an der Universität Madeira analysiert.

Höhere trophische Ebenen: Es wurden 543 Meso- und Makrozooplanktonproben für die SI-Analyse gesammelt (Abbildung 2). Die häufigsten Taxa waren Krill und calanoide Copepoden bei den Krebstieren und Chaetognathen, Hydromedusae und Siphonophoren bei den gelatinösen Organismen.

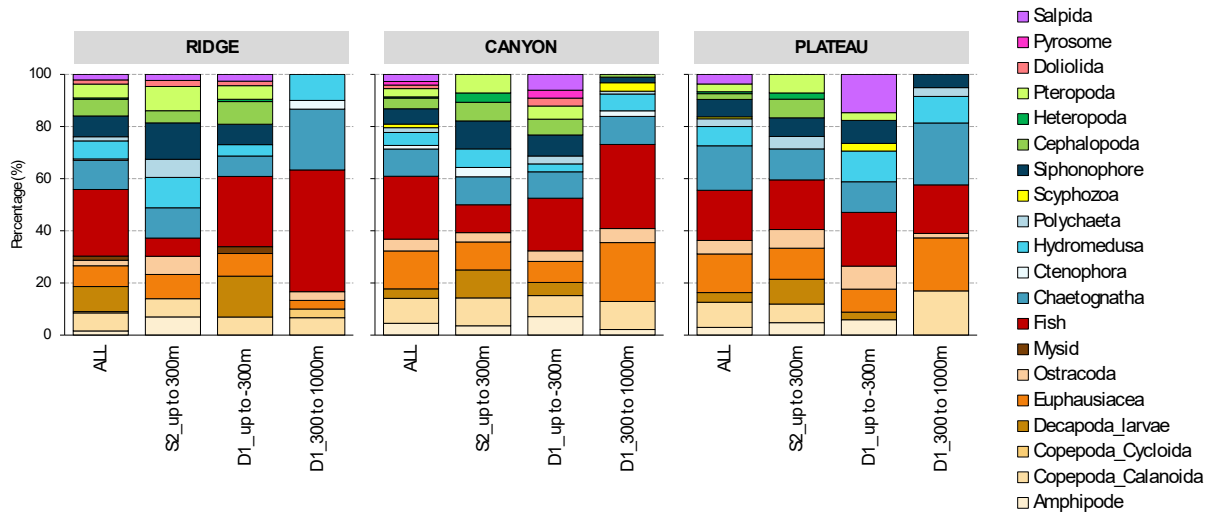


Abbildung 2 Überblick über die für spätere stabile Isotopenanalyse beprobten Taxa in den drei Schwerpunkt-Arbeitsgebieten der Ausfahrt MSM126 (Ridge, Canyon, and Plateau) auf flachen (S2) und tiefen (D1) Stationen (siehe auch Abbildung 1).

Biodiversität: Die vorläufige Identifizierung an Bord ergab mehr als fünfzig Taxa, die zuvor nicht aus den Gewässern Madeiras gemeldet worden waren, darunter Siphonophoren, Thaliaceen, Hydromedusae und Coronamedusae, was unser Verständnis der marinen Artenvielfalt der Region erheblich verbessert (Abbildung 3).

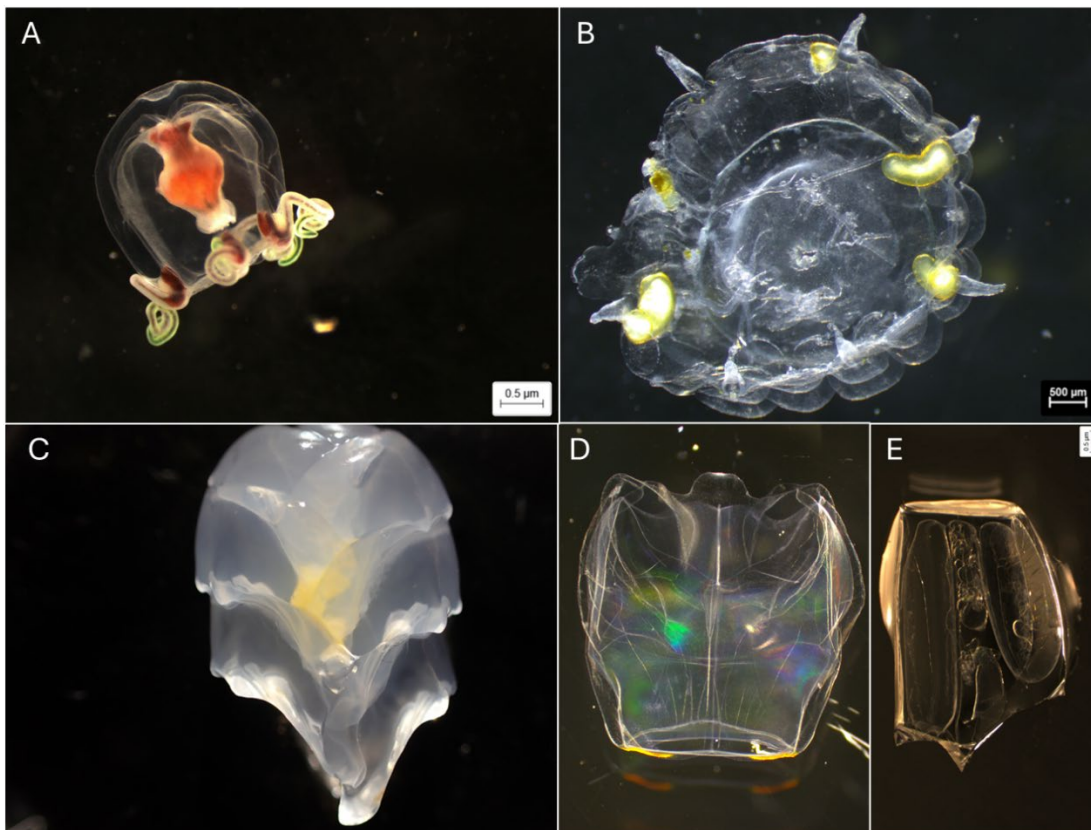


Abbildung 3 Einige der neuen Nachweise für die Insel Madeira: A: die Anthomedusa *Cysteis* sp.; B: die Coronamedusa *Nausithoe marginata*; C, D und E: die Siphonophoren, *Hippopodius hippopus*, *Marrus* sp. und *Ceratocymba leuckarti*. Foto: Sonia KM Gueroun.

Respirationsexperimente: Insgesamt wurden während der Ausfahrt MSM126 50 Experimente zur Bestimmung von Respirationsraten durchgeführt, und dabei Daten für eine Vielzahl von Arten aus 14 höheren Taxa, mit Schwerpunkt auf Fischlarven, Hydromedusen und Thaliaceen, gewonnen. Dabei lag der Fokus auf Proben aus der gemischten Oberflächenschicht, die an allen Probenahmestationen mindestens die obersten 100 m umfasste (siehe Abbildung 4).

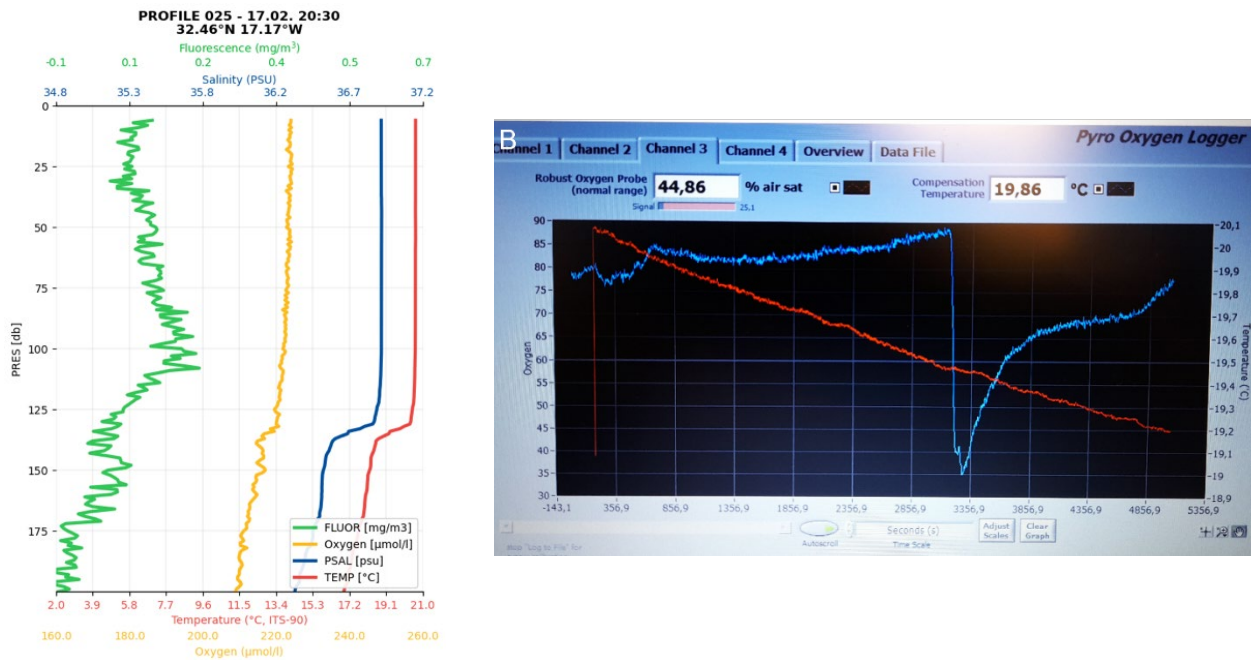


Abbildung 4 Linkes Panel: CTD-Profil der oberen 200 m der Wassersäule am 17. Februar 2024. Rechtes Panel: Beispiel für ein Atmungsexperiment mit einer Fischlarve, die mit der FireSting-Technologie überwacht wurde (rote Kurve: Sauerstoffkonzentration, gemessen als prozentuale Luftsättigung, blaue Kurve: Temperatur).

Fazit der MSM126

Mit der Ankunft in Las Palmas geht eine äußerst erfolgreiche Expedition zu Ende, die Wissenslücken über die Tiefseelebensräume und deren Bewohner rund um die Insel Madeira geschlossen und dabei das Verständnis der biologischen Vielfalt sowie der Struktur und Funktionsweise der Nahrungsnetze der Tiefsee verbessert hat.

Wir möchten diese Gelegenheit nutzen, um uns bei der gesamten Besatzung der MARIA S. MERIAN für die hervorragende Unterstützung zu bedanken, die diesen Erfolg erst möglich gemacht hat.

Viele Grüße von Bord der RV MARIA S. MERIAN im Namen aller Teilnehmer,

Jan Dierking (Fahrtleiter MSM126)

GEOMAR Helmholtz Zentrum für Ozeanforschung Kiel