



RV METEOR - M185 "ASSOCIATE"

29.10. - 26.11.2022, Hamburg - Lissabon

2. Wochenbericht (07. - 13.11.2022)

Wir haben seit einigen Tagen gutes Wetter und ruhige See. Nicht zuletzt deshalb gehen die Stationsarbeiten zügig voran. Die Suche nach späten Larvenstadien des Europäischen Aals begann zwar mit einigen negativen Stationen, aber bald darauf waren wir erfolgreich und bestätigten die Fangfähigkeit unserer Netze für die agilen, transparenten, etwa 7 cm langen Weidenblattlarven dieser rätselhaften Art.

An der ersten 24-Stunden-Station beprobten wir Zooplankton sowohl tagsüber als auch nachts mit einem Multinetz und Mikronekton mit dem pelagischen Schleppnetz. Außerdem wurden die Sensoren am Tag und in der Nacht mehrmals eingesetzt um Veränderungen in der Tiefenverteilung von Organismen zu beobachten und Kohlenstoffflüsse von der Meeresoberfläche in die Tiefsee zu messen. Die tägliche vertikale Wanderung vieler Planktonorganismen (u. a. von Ruderfußkrebsen, Krill und Flügelschnecken, sog. Pteropoden) sowie kleiner Fische (u. a. Leuchtsardinen) aus Tiefen von 300 bis 400 m tagsüber bis an die Meeresoberfläche bei Nacht ist die mit Abstand größte Tierwanderung und Biomasseverschiebung auf unserem Planeten. Wenn diese Organismen nachts einzellige Algen nahe der Meeresoberfläche fressen und tagsüber einen Teil de aufgenommenen Nahrung in großen Tiefen als Kot ausscheiden oder als Kohlendioxid ausatmen, tragen sie aktiv zum Kohlenstofffluss in die Tiefsee bei und entziehen so klimaschädliches Kohlendioxid aus der Schnittstelle zwischen Atmosphäre und Ozean. Diese biologische Kohlenstoffpumpe ist ein wichtiger Prozess, der dem Treibhauseffekt und der globalen Erwärmung entgegenwirkt.



Abb. 1: Eine kleine Auswahl unserer mesopelagischen Fisch- und Krillfänge für spätere Laboranalysen.

Die Analyse von Umwelt DNA (eDNA)

Zusätzlich zu den Netzfängen werden Wasserproben für die anschließende Analyse von Umwelt-DNA (eDNA) entnommen. Die Probennahmen erfolgen dabei jeweils in einem Tiefenprofil bis 1000 m unter der Meeresoberfläche. Die bisherigen Stationen lagen im zentralen Bereich des Golfs von Biskaya und vor der galizischen Küste. Um die Zusammensetzung und das Verhalten wandernder Arten zu identifizieren, wurde auch die eDNA-Probenahme bei Tag und Nacht durchgeführt. Insgesamt wurden sechs verschiedene Tiefen beprobt, um die vertikale Verteilung der Organismen abzubilden.

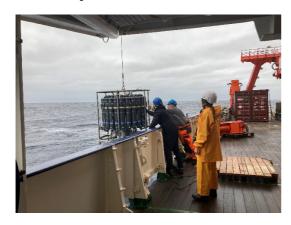




Abb. 2: Aussetzen der CTD-Rosette mit sog. Niskin-Flaschen zur Wasserbeprobung (links), Abfüllen in vorbereitete Kanister für die eDNA-Filtration (rechts)

Messungen zum Gravitationsfluss von Partikeln in der Wassersäule

Die ersten Einsätze des Marine Snow Catchers (MSCs) und der Insitu-Kamerasysteme (Red Camera Frame - RCF) erfolgten an der ersten der zwei 24-Stunden-Flux-Stationen. Nachdem die erste Station wegen schlechten Wetters aus dem Golf von Biskaya verlegt werden musste, setzte das Team diese Ausrüstung nordwestlich von Galizien ein. Marine Snow Catcher, Meeresschnee-Fänger, bieten die Möglichkeit, große Wassermengen zu filtern und darin enthaltene sinkende Partikel aufzufangen, um den Abwärtsfluss von partikulärem organischem Kohlenstoff (POC) zu messen und damit die Sinkrate, also die vertikale Geschwindigkeit des absinkenden Materials in einem bestimmten Gebiet zu bestimmen. Dieser Ansatz ermöglicht jedoch nur die Untersuchung Partikel in einer begrenzten Anzahl diskreter Tiefen in der Wassersäule. Das Insitu-Kamerasystem RCF trägt vier Bildgebungssysteme (LISST-Holo2; CPICS; ECOTriplet) und einen CTD-Logger (RBR Concerto) und ermöglicht dadurch kontinuierliche Messungen in der gesamten Wassersäule. Durch die Kombination von MSC-Messungen mit neuartigen, hochmodernen Kamerasystemen auf dem RCF sind wir in der Lage, sinkende Partikel in weitaus höherer Auflösung von der Oberfläche bis in 600 m Tiefe zu untersuchen.

Die Kombination aus MSCs und RCF wurde sowohl in der Morgen- als auch in der Abenddämmerung erfolgreich eingesetzt. Vorläufige Überprüfungen der Daten aller Kamerasysteme sind sehr ermutigend und wir freuen uns darauf, die MSC-Daten zu analysieren, um sie in Verbindung mit den Bilddaten auszuwerten. Unten sind ein paar Beispielbilder aus unseren Kamera-Aufnahmen dargestellt!

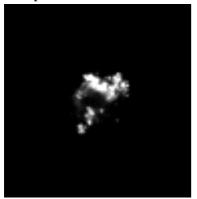


Abb. 3: Ein "Meeresschnee"-Partikel, aufgenommen mit dem UVP5. Meeresschnee werden sie deshalb genannt, weil diese sinkenden Partikel unter Wasser wie Schneeflocken aussehen. Diese Partikel sind der Schlüssel zum Transport von Kohlenstoff aus der Atmosphäre in die Tiefsee.



Abb. 4: Eine Qualle, beleuchtet von der CPICS-Kamera. Aus den Netzfängen sind wir damit bestens vertraut, weil gelatinöses Zooplankton in vielen Fällen die Gesamtbiomasse dominiert.

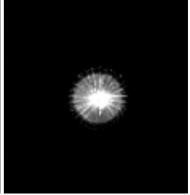


Abb. 5: Was wie ein Bild aus einer Feuerwerksnacht aussieht, ist in Wahrheit ein Vertreter aus der Gruppe Phaeodarea, ein heterotropher Einzeller! Diese coolen Kreaturen stellen kunstvolle Mineralskelette aus Silikaten, also Salzen und Estern der Kieselsäure her.

Hydroakustische Strömungsmessung

Die Strömungsgeschwindigkeiten im oberen Ozean (von der Meeresoberfläche bis in eine Tiefe von 1.600 m) wurden entlang der Fahrtroute vom bordeigenen Strömungsprofillot (38 kHz ADCP) aufgezeichnet. Das Instrument ähnelt einem Sonar und nutzt den Doppler-Effekt von Schallwellen, die von Partikeln innerhalb der Wassersäule zurückgestreut werden. Der Wandler befindet sich 5 m unter der Wasserlinie. Das Instrument wurde im Schmalbandmodus mit 16 m Bins und einer Austastdistanz von 16 m betrieben, während 100 Bins mit einem Impuls von 2,89 s aufgezeichnet wurden.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel der vom ADCP erhaltenen Daten (Echointensitäts-Zeitreihen, Profile der nordwärts und ostwärts gerichteten Komponenten der Strömungsgeschwindigkeiten, Größe und Richtung dieser Geschwindigkeiten und einige statistische Auswertungen der gesammelten Daten sowie Zeitserien zu Größe und Richtung im ersten Messabschnitt in etwa 31 m Tiefe).

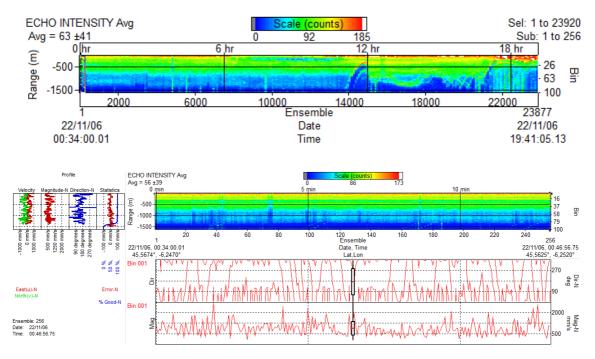


Abb. 6: Oben: Zeitreihe des vom ADCP gemessenen Echointensitätsprofils am 6. November 2022 von 00:34:00 GMT (erstes Ensemble) bis 19:41:05 GMT (letztes Ensemble). Unten links: Profile der Geschwindigkeitskomponenten nach Norden und Osten, Geschwindigkeitsgröße und -richtung sowie Prozentsatz akkurater Messwerte und Fehler um 00:34:00 GMT. Unten rechts: Zeitreihe des vom ADCP gemessenen Echointensitätsprofils am 6. November 2022 von 00:34:00 GMT bis 00:46:57 GMT. Schiffspositionen (Breiten- und Längengrade) am Anfang und Ende dieser Zeitreihe sind ebenfalls enthalten. Die Zeitreihen der vom ADCP gemessenen Geschwindigkeitsrichtung und -magnitude in ca. 32 m Tiefe (Ort des ersten Bins der ADCP-Konfiguration) sind ebenfalls unten (in Rot) dargestellt. Die Einheiten der Echointensität und -geschwindigkeit sind Zähler bzw. mm/s.

Unsere Tiefseefisch-Projekte

Im Laufe der Woche erhöhten mehrere pelagische Schleppnetzeinsätze unseren Gesamtfang an mesopelagischen Fischen stetig. Obwohl die Fänge insgesamt nicht besonders groß waren, gelang es uns, einige attraktive Arten zu fangen und zu beproben, darunter den Lachshering (Maurolicus muelleri), den Schlankschwänzigen Laternenfisch (Myctophum punctatum) und den "Halbnackten" Beilbauch (Argyropelecus hemigymnus). Alle sind mit Leuchtorganen in artspezifischer Anordnung ausgestattet. Boa-Drachenfische (Stomias boa) mit einer biolumineszierenden Bartel am Kinn und Stumpfschnäuzige Schwarzköpfe (Xenodermichthys copei) tauchten ebenfalls in den Fängen auf und wurden für genomische Untersuchungen zur evolutionären Anpassung von Fischaugen an die spezifischen Lichtverhältnisse in der Tiefsee beprobt. Die Zahl der Proben steigt täglich und wir freuen uns auf den Einsatz der Schleppnetze auch in Tiefen bis 1000 m vor allem an südliche Stationen, die eine noch größere Artenvielfalt erwarten lassen.



Abb. 7: Boa-Drachenfisch (Stomias boa) (links) und "Halbnackter" Beilbauch (Argyropelecus hemigymnus) (rechts).

Einige der Fischarten werden auch auf das Vorhandensein von Mikroplastik in ihrem Verdauungstrakt untersucht. Verschluckte Mikroplastikpartikel können die Fischgesundheit potenziell durch Zellschäden in verschiedenen Organen und Neurotoxizität beeinträchtigen. Wir hoffen, keine solchen Effekte zu finden, die auf Stress für die Organismen in der Tiefsee hindeuten.

Es grüßt im Namen aller Fahrtteilnehmenden,

Reinhold Hanel

(Thünen-Institut für Fischereiökologie)