

13.01.2019 14°30'S 076°01'W wenige Meilen vor der peruanischen Küste

MSM80 CUSCO

Vierter Wochenbericht für die Zeit vom 07.01. bis 13.01.2019

Die vergangene Woche begann mit einem Tiefpunkt und Stress für viele Wissenschaftler an Bord. Am 07.01. fielen an derselben Station gleich fünf unserer sieben Standardgeräte gleichzeitig aus, so als ob sie sich verabredet hätten und noch dazu zum ungünstigsten Zeitpunkt überhaupt, unmittelbar vor der ganztägigen 24 Stunden-Station, bei der wir auf einen reibungslosen Ablauf und problemlosen Geräteeinsatz unbedingt angewiesen waren.

Dank des unermüdlichen Einsatzes der Techniker an Bord, insbesondere der Mitarbeiter des wissenschaftlich-technischen Dienstes (WTD), konnten alle technischen Probleme jedoch in wenigen Stunden behoben und die defekten Geräte repariert werden. Es ist geradezu magisch, mit welcher großer Fachkenntnis, Hilfsbereitschaft und Kreativität der WTD und die gesamte Crew der FS Maria S. Merian Lösungen findet. Es gibt immer eine Alternative oder eine brillante Idee für einen „Plan B“, so dass die wissenschaftliche Arbeit fortgeführt werden kann. Dafür gebührt der gesamten Crew der FS Maria S. Merian unser großer Dank.

Vom 07. auf den 08.01. haben wir dann – wie geplant – unsere erste 24 h-Station beprobt, auf 12°S über dem Kontinentalhang bei 1.600 m Wassertiefe. Viermal im Laufe eines Tages wurden die CTD und ein Mehrfachschließnetz eingesetzt, sowohl bei Tageslicht, als auch bei Dunkelheit. Hinzu kam eine spezielle Beprobungsstrategie für die Morgen- und Abenddämmerung. Ziel dieses aufwändigen Programms war die detaillierte und hochauflösende Untersuchung der tagesperiodischen Vertikalwanderung des Zooplanktons.

Jeden Abend kurz vor Sonnenuntergang machen sich überall im Weltozean Planktonorganismen auf ihre tägliche (eigentlich nächtliche) Wanderung zur Meeresoberfläche, um dort Phytoplankton (Mikroalgen) zu fressen. Bei Sonnenaufgang sinken sie dann wieder mehrere hundert Meter tief ab, wo sie den Tag über verbringen, besser geschützt vor pelagischen Fischen und energiesparend mit reduziertem Stoffwechsel bei den kälteren Temperaturen in größerer Tiefe. Dieses Phänomen heißt tagesperiodische Vertikalwanderung und stellt die mit großem Abstand größte Tierwanderung und Biomasseverlagerung auf der Erde dar.

Durch unser Forschungsprogramm an der 24 Stunden-Station konnten wir dieses Ereignis live beobachten. Pünktlich eine halbe Stunde vor Sonnenuntergang machte sich der Krill *Euphausia mucronata* auf den Weg von seinem Tagesaufenthalt in 300 m Tiefe zur Oberfläche, wo er die Nacht über blieb. Durch die interdisziplinäre Kooperation von Biologen, Biogeochemikern und physikalischen Ozeanographen hier an Bord konnten wir einen einzigartig umfangreichen Datensatz zusammen tragen, um die tagesperiodische Vertikalwanderung des Krills im Humboldtstrom sowie seine Auswirkung auf den Kohlenstofftransport in die Tiefsee zu untersuchen.

Krill, Ruderfußkrebse und andere Krebstiere stellen den weitaus größten Anteil der Biomasse des Zooplanktons. Im Rahmen des CUSCO-Projekts und während dieser Expedition werden diese Organismen von vier Biologinnen und Biologen des BreMarE-Zentrums (Bremen Marine Ecology) der Universität Bremen untersucht. Die vier Bremer Wissenschaftler arbeiten dabei eng zusammen mit zwei Kollegen des peruanischen Fischereiforschungsinstituts IMARPE.

Zu den ersten Ergebnissen dieser Reise zählt, dass sich die pelagische Gemeinschaft und insbesondere das Zooplankton im Humboldtstrom vor Peru durch eine sehr geringe Artenzahl und Biodiversität auszeichnen. Nur drei Arten stellen den größten Teil der Biomasse und kommen

darüber hinaus auch noch räumlich getrennt vor. Auf dem breiten Schelf ist das vor allem der Copepode (Ruderfußkreb) *Calanus chilensis*, der in hohen Dichten in den oberen 50 m der Wassersäule vorkommt. Nachts steigen auf dem Schelf zudem rote Springkrebse der Art *Pleuroncodes monodon* („gedrungene Hummer“) bis an die Oberfläche auf und stellen dann oft den größten Teil der Biomasse in Planktonfängen. Tagsüber sitzen diese Krebse jedoch auf dem Meeresboden und gehören damit nicht zum typischen Plankton. Über dem Kontinentalhang dominiert dagegen die Leuchtgarnele *Euphausia mucronata* (Krill). Durch die Dominanz dieser wenigen Arten ergibt sich ein vergleichsweise einfaches, wenig komplexes Nahrungsnetz, was einer der Gründe für die hohe trophische Transfereffizienz im Humboldtstrom sein dürfte.

Eine weitere wichtige Eigenart des peruanischen Küstenauftriebssystems ist die ausgeprägte Sauerstoffminimumzone, die sich von bodennahen Wasserschichten auf dem Schelf bis weit ins offene Meer erstreckt und dort ungewöhnlich dick ist (200 bis 600 m Wassertiefe). In weiten Bereichen sinkt der Gehalt an gelöstem Sauerstoff bis auf 0 mg pro Liter Meerwasser. Damit ist die Sauerstoffminimumzone vor Peru viel stärker ausgeprägt als in anderen Küstenauftriebssystemen und spielt eine starke Rolle bei der Ausbreitung und Tiefenverteilung der Organismen. Für die meisten Arten stellt die Sauerstoffminimumzone eine Barriere für Wanderungen dar, während speziell angepasste Arten wie der Krill *Euphausia mucronata* in ihr ein Refugium finden vor Konkurrenz und/oder Fraßdruck durch weniger tolerante Arten, insbesondere Fische. Für uns Biologen sind vor allem die physiologischen Anpassungsstrategien höchst interessant, die es bestimmten Arten ermöglichen, die Sauerstoffminimumzone zumindest zeitweise zu besiedeln.

Räumlich betrachtet führt die ausgeprägte Sauerstoffminimumzone zu einer Konzentrierung der biologischen Aktivität und Interaktionen auf eine dünne Oberflächenschicht des Meeres, in der ausreichend Sauerstoff zur Verfügung steht. Dadurch könnten sich effizientere Bedingungen für die Nahrungssuche durch Fische ergeben, da deren Beute in gewisser Weise räumlich vorkonzentriert wird.

Momentan schließen wir die letzten Stationsarbeiten auf dem Schnitt bei 14°30'S ab und machen uns dann auf den Weg weiter nach Süden, wieder mit dem ScanFish im Schlepp und in der Hoffnung, vielleicht doch noch eine aktive Auftriebszelle mit kaltem, nährstoffreichen Wasser küstennah an der Oberfläche zu finden.

So stressig die Woche begann, so erfolgreich endete sie mit interessanten Ergebnissen, vielen Proben und noch mehr Daten, die uns einer Lösung der CUSCO-Fragestellung nach der hohen trophischen Transfereffizienz und dem Fischreichtum der Gewässer vor Peru um einiges näher bringen. Die Stimmung und Atmosphäre an Bord sind auch jetzt nach der Hälfte der Reise sehr gut.

Mit den besten Grüßen aller Expeditionsteilnehmer,

Holger Auel

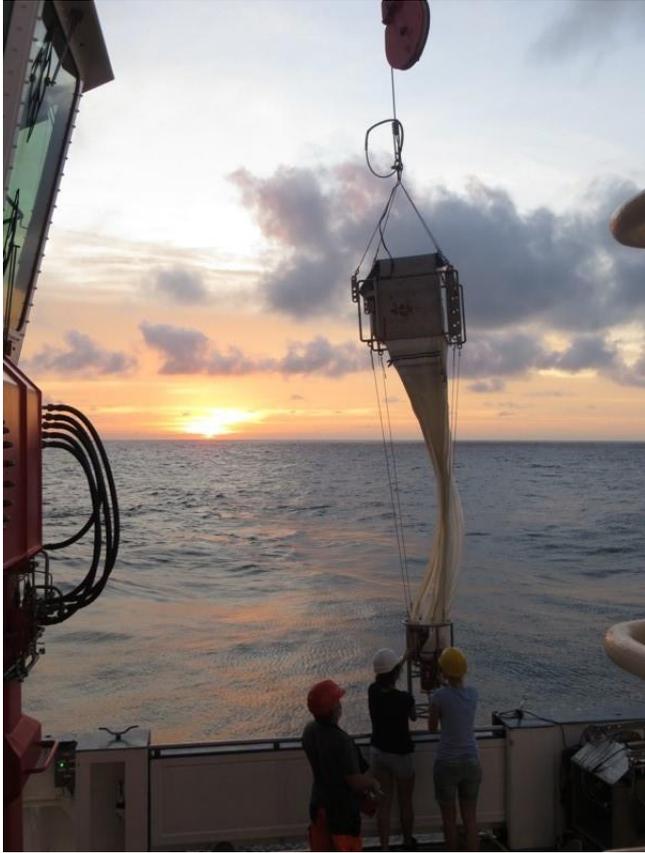


Abb. 1: Bremer Biologen beim Multinetzeinsatz zum Sonnenuntergang (Foto: H. Auel)

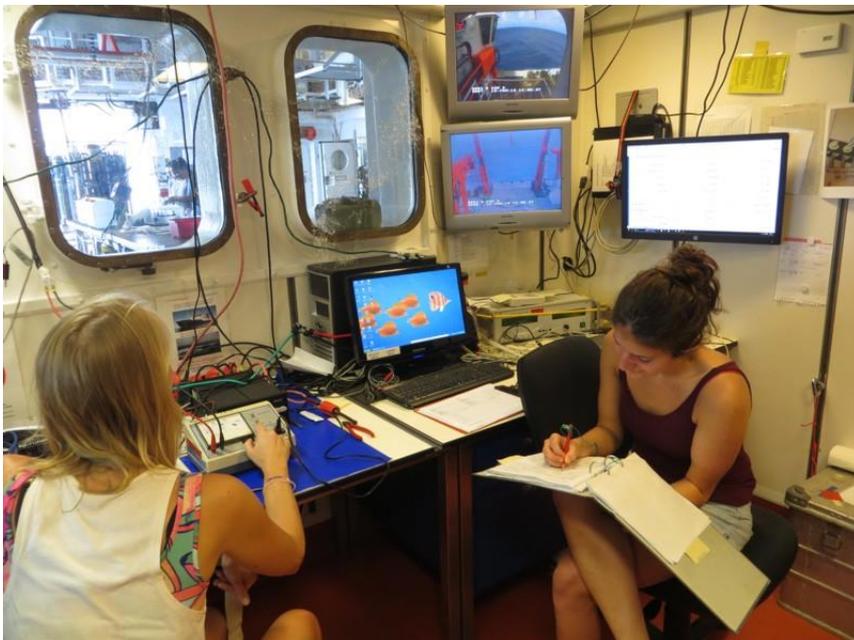


Abb. 2: Leitstand für die Steuerung der Mehrfachschlieβnetze (Foto: H. Auel)



Abb. 3: Roter Springkrebs *Pleuroncodes monodon*. (Foto: H. Auel)