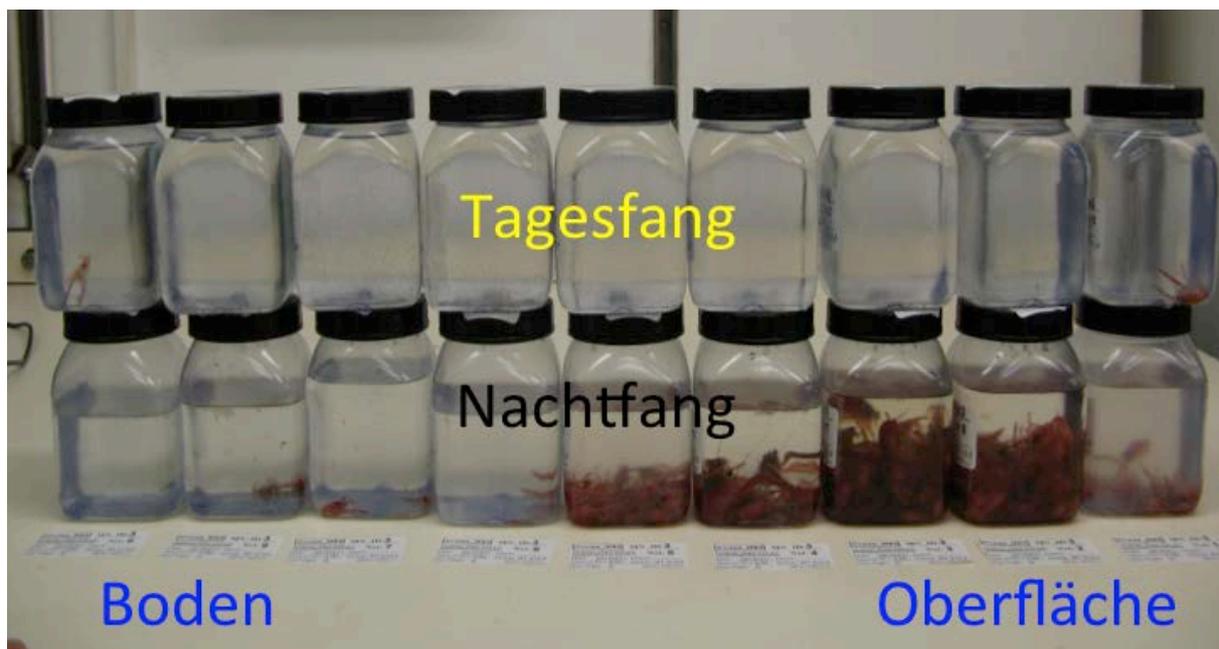


FS Meteor Fahrt 93

Wochenbericht 1 (6.2. – 10.2.2013)

Am frühen Abend des 7. Februar verließen wir Callao bei ruhiger See. Dass wir nicht wie geplant 36 Stunden früher auslaufen konnten, lag daran, dass es zu Verzögerungen im Hafen bei der Bereitstellung und Abholung von Containern kam. Während der Liegezeit gab es allerdings einen sehr erfolgreichen Empfang, zu dem sowohl Angehörige der deutschen Botschaft in Lima als auch Wissenschaftler des peruanischen Fischereiinstituts (IMARPE) eingeladen waren. So konnten wir uns über die Situation der Meeresforschung in Peru informieren, die Ziele unserer Expedition erläutern und über mögliche zukünftige Kooperationen diskutieren. Am selben Tag nahmen Wissenschaftler von den Meteor Reisen M92 und M93 an einem wissenschaftlichen Symposium bei IMARPE teil.

Mittlerweile haben wir die zweite große Messstation erfolgreich abgeschlossen. Das Konzept unserer Reise, nämlich die Nutzung von per Satelliten übertragenen Messdaten der bereits während der Reise M92 ausgelegten Gleiter zur Festlegung unserer Messstationen, scheint aufzugehen. Ein Wehrmutstropfen ist allerdings der wahrscheinliche Verlust einer der sieben Gleiter, den wir trotz einer großen Suchaktion nicht mehr lokalisieren können. Ein ganz klar sichtbares Ergebnis förderten Fänge mit dem Multinetz auf dem peruanischen Schelf zu Tage. Diese Netze werden einmal bei Tageslicht und danach während der Nacht gefahren, um die vertikale Wanderung von Kleintieren zu untersuchen. Man erkennt gut, dass während der Nacht viele Springkrebse (*Pleuroncodef monodon*) sich nahe der Meeresoberfläche aufhielten, wohingegen sie tagsüber in der gesamten Wassersäule kaum zu finden waren. Des Nachts, wenn sie für ihre Fraßfeinde nicht gut sichtbar sind, kommen die Springkrebse zwecks Nahrungsaufnahme nach oben, während sie bei Tageslicht auf dem Meeresboden verweilen.



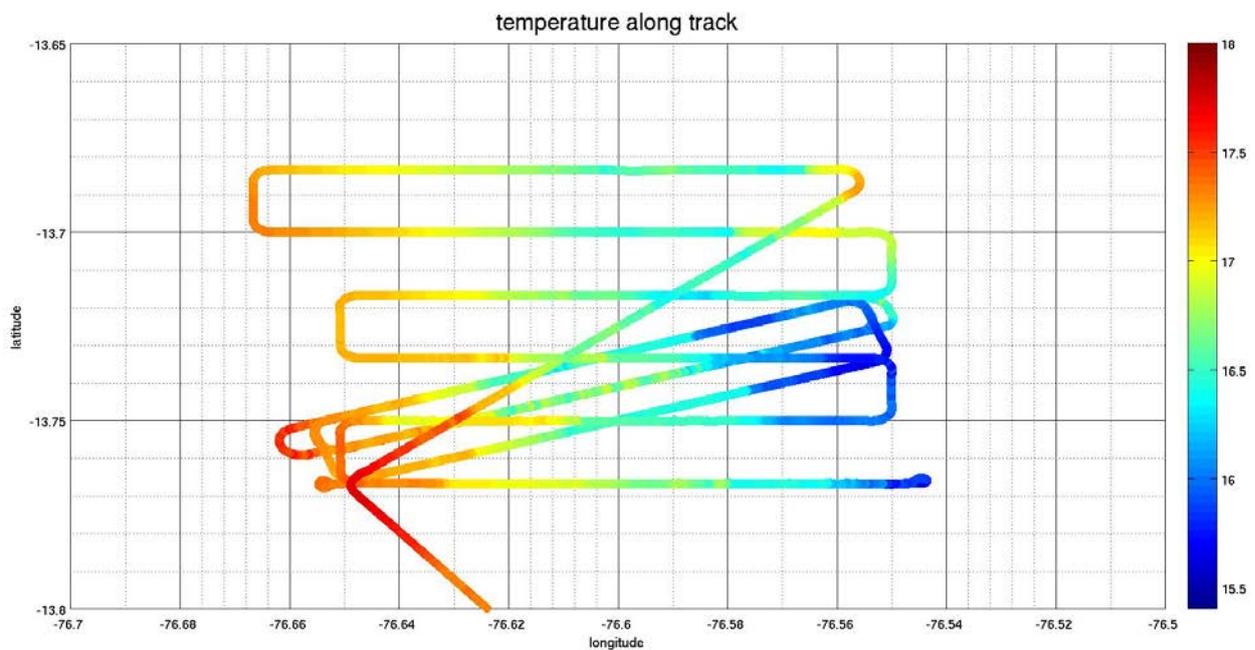
Schöne Grüße von der sonnigen (30°C) Küste Perus von allen Teilnehmern der Reise M93.

FS Meteor Fahrt 93

Wochenbericht 2 (11.02-17.02. 2013)

Während dieser Expedition wollen wir die Verbindung zwischen Meeresströmungen und biologischen Prozessen in den Küstengewässern Perus erkunden - einer der wichtigsten Fischereiregionen weltweit. Nährstoffreiches, kaltes Wasser gelangt hier aus der Tiefe in die lichtdurchflutete Zone an der Meeresoberfläche und erhält damit die hohe biologische Produktion aufrecht. In tieferen Schichten hingegen gibt es praktisch keinen Sauerstoff, weil herabsinkende Algen unter Verbrauch von Sauerstoff abgebaut werden. Gerade in den produktivsten Regionen nahe der Küste ist wenig über die Verknüpfung zwischen biogeochemischen Umsätzen und den antreibenden physikalischen Prozessen bekannt. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Disziplinen Biologie, Biogeochemie, Chemie und Physik arbeiten hier an Bord gemeinsam daran, diesen Zusammenhang gemeinsam zu erforschen.

In dieser Woche konzentrierten sich unsere Arbeiten auf das Auftriebsgebiet auf der Höhe von Pisco. Hier hat sich eine ausgeprägte Kaltwasserzone an der Meeresoberfläche entwickelt. Wir haben begonnen, mit einer physikalischen Vermessung den abrupten Übergang zwischen dem warmen Wasser im offenen Ozean und dem kalten Wasser nahe der Küste zu untersuchen. Diese sogenannten Fronten werden als wichtig für die Stoffflüsse wie z. B. Nährstoff und Sauerstoff zwischen tieferen Wasserschichten und der Oberfläche angenommen. Heute bildeten die physikalischen Messungen den ersten Teil eines umfassenden, fachübergreifenden Experiments, dessen biologisch – biogeochemische Komponente dann morgen auf dem Programm steht.



In der Abbildung ist die Wassertemperatur an der Meeresoberfläche entlang der Fahrtroute des Forschungsschiffes FS Meteor während des heutigen Experiments dargestellt. Man erkennt sehr gut das kalte Wasser (blau) nahe der Küste, das warme Wasser (rot) und die dazwischen liegende Frontenzonen. Anhand des stärksten Temperaturübergangs haben wir die Stationen für die detaillierten biologisch-biogeochemischen Arbeiten festgelegt.

Alle sind wohlauf an Bord und senden herzliche Grüße an alle zu Hause.

FS Meteor Fahrt 93

Wochenbericht 3 (18.02-24.02.2013)

Anfangs dieser Woche mußten wir unsere Arbeiten im südlichen Forschungsgebiet unterbrechen, um einen der nördlichen Gleiter zu bergen. Der Gleiter wurde nach kurzer Suche lokalisiert und erfolgreich aufgenommen. Im Anschluß daran haben wir unsere Forschungsaktivitäten auf die Beprobung eines Transektes von der Küste vor Callao (~12°S) in Richtung offenen Ozeans konzentriert. Hier befindet sich eines der beiden Hauptforschungsgebiete dieser Ausfahrt, welches durch besonders hohe Primärproduktion gekennzeichnet ist.

Eine der Hauptfragestellungen hier ist, welche physikalischen Prozesse dem Transport von Nährstoffen in die lichtdurchflutete Oberfläche zugrunde liegen. Bisher wurde angenommen, dass der Auftrieb von Nährstoffen durch küstennahe Winde angetrieben wird. Beobachtungen zeigen jedoch, dass hohe Produktivität in diesem Gebiet mit relativ schwachen Winden einhergeht. Wir untersuchen daher alternative Prozesse, die die Durchmischung von Oberflächenwasser mit nährstoffreichem Tiefenwasser antreiben. In den letzten Tagen haben wir den Einfluss von internen Wellen, die die küstennahen Gewässer aus dem offenen Ozean erreichen, auf biologische und biogeochemische Prozesse erforscht. Über dem Schelf konnten wir eine starke Ausprägung interner Wellen beobachten. Diese können potentiell nicht nur nährstoffreiches Tiefenwasser an die Oberfläche transportieren sondern umgekehrt auch Oberflächenwasser, reich an Sauerstoff und organischem Material, in tiefere Wasserschichten. Dies wiederum kann nach neuesten Erkenntnissen den Verlust von stickstoffhaltigen Nährstoffen in den sauerstoffarmen Wasserschichten verstärken.

Momentan befinden wir uns auf dem Weg zurück in das weiter südliche gelegene Forschungsgebiet vor Pisco (~14°S). Auf dem Weg dorthin werden biologische, biogeochemische und physikalische Messungen unternommen, um die Ausmaße und Entstehung eines zuvor beobachteten Ausbruches von toxischem Schwefelwasserstoff auf dem peruanischen Schelf zwischen Callao und Pisco zu genauer zu bestimmen. Ausbrüche von Schwefelwasserstoff können verheerende Auswirkungen auf die lokalen Fischbestände haben. Wir erwarten nähere Erkenntnisse darüber im nächsten Wochenbericht liefern zu können.

Seit unserem Verlassen des südlichen Arbeitsgebietes hat sich dort laut via Satellit übermittelter Gleiterdaten eine verstärkte Vermischung von sauerstoff- und organikhaltigem Oberflächenwasser und sauerstoffarmem Tiefenwasser eingestellt. Rückschlüsse auf eine erhöhte Vermischung lassen sich vor allem aus dem Salzgehalt ziehen: Oberflächenwasser weist aufgrund der Sonneneinstrahlung und der damit einhergehenden Verdampfung einen erhöhten Salzgehalt auf und lässt sich dadurch in tieferen Wasserschichten verfolgen. In dem beigefügten Bild lassen sich die Unterschiede in der Salzsignatur zwischen dieser und vorheriger Woche gut erkennen. In den kommenden Tagen werden wir die Auswirkungen dieses Ereignisses genauer untersuchen.

Sonnige Grüße in die verschneite Heimat,

Alle Teilnehmer der Forschungsfahrt Meteor 93

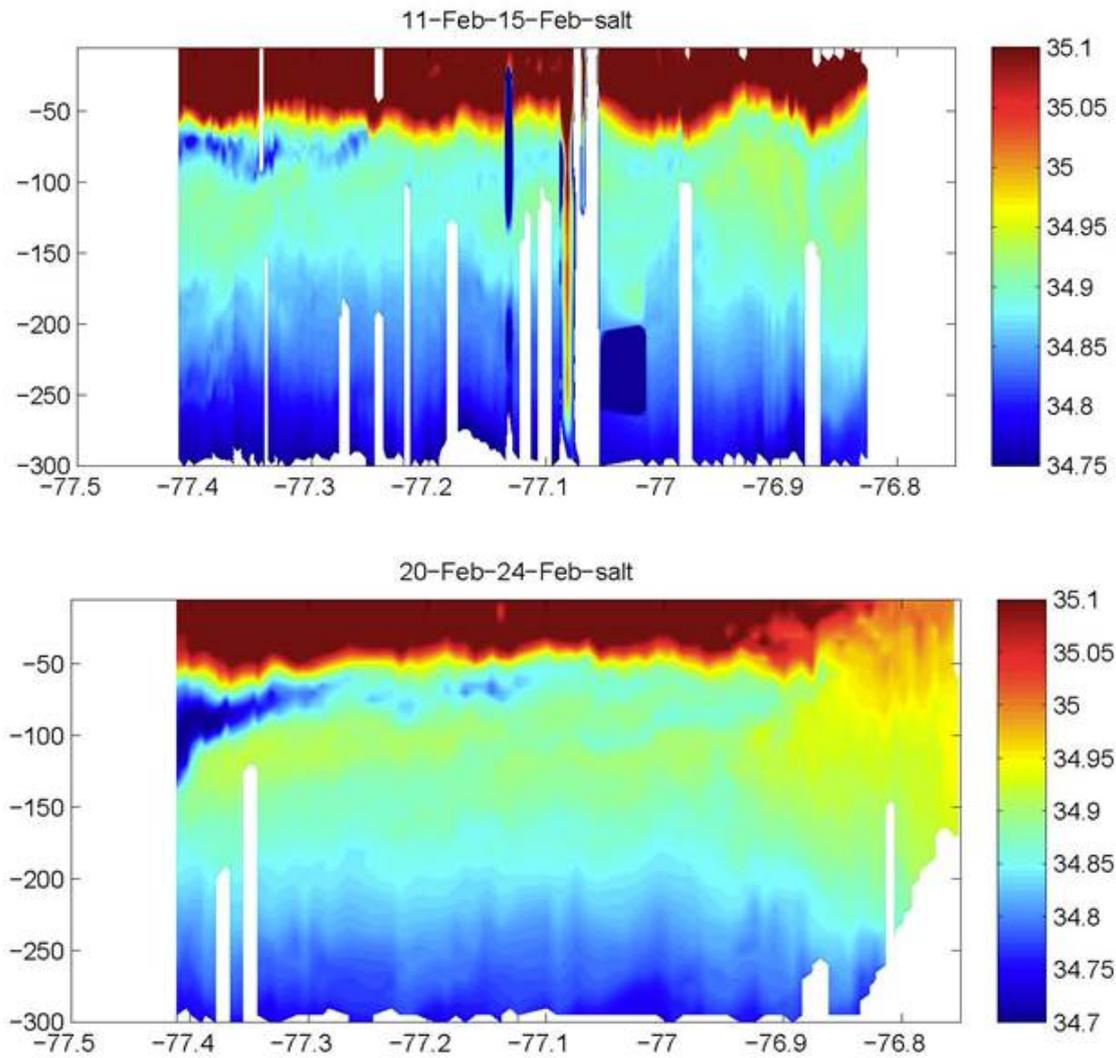


Abbildung 1: Salzgehaltsmessungen des Gleiters IFM12 vor Pisco. Um den gesamten Transekt zu vermessen, benötigt der Gleiter ca. 4 Tage. Die obere Grafik zeigt die übermittelten Messdaten vom 11. bis zum 15.02.2013, die untere Daten vom 20. bis zum 24.02.2013.

FS Meteor Fahrt 93

Wochenbericht 4 (19.02-03.03. 2013)

Zu Beginn der Woche untersuchten wir die Verteilung von schwefelhaltigem Wasser auf dem peruanischen Schelf zwischen Callao und Pisco. Die Abbildung zeigt ein kohärentes Band von freiem Schwefelwasserstoff in den Küstengewässern dieser Region, mit deutlich größeren Konzentrationen als bisher gefunden wurden. Wir haben zusätzlich gezielte mikrobielle und biogeochemische Messungen in Kombination mit physikalisch-ozeanographischen Beobachtungen durchgeführt, um die Dynamik der Schwefelausbrüche besser zu verstehen. Schwefelwasserstoff kann verheerende Folgen für marine Ökosysteme haben. Überraschenderweise förderten unsere Netzfänge im schwefelhaltigen Wasser einige Krebse zu Tage, die scheinbar an diese Bedingungen angepasst sind.

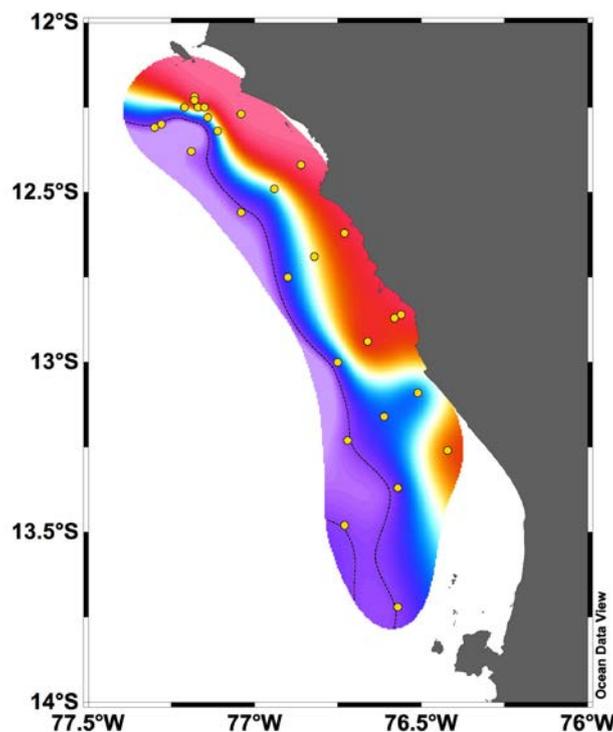


Abb. 1: Verteilung von Schwefelwasserstoff auf dem Schelf zwischen Callao und Pisco. Rot schattierte Regionen kennzeichnen besonders hohe Konzentrationen, während in lila markierten Gebieten kein Schwefelwasserstoff vorhanden ist.

Nach Abschluss dieser Arbeiten haben wir dann erfolgreich drei Gleiter im Gebiet bei Pisco bergen können, um anschließend wieder Richtung Callao zu fahren. Dort konnten wir innerhalb von 2 Tagen sämtliche fünf Verankerungen und vier Lander sowie die beiden noch verbliebenen Gleiter bergen, die während der vorangegangenen Ausfahrt unter der Leitung von Dr. Stefan Sommer ausgelegt worden waren. Die verankerten Geräte haben während der Auslegeperiode kontinuierlich die Zirkulation und Schichtung des Wassers aufgezeichnet. Diese Daten sollen es uns ermöglichen, die Austauschprozesse zwischen der oberflächennahen Wasserschicht und der Sauerstoffminimumzone sowie zwischen vom Schelf und dem offenen Ozean zu untersuchen. Die Abb.2 zeigt beispielhaft mehrere Ereignisse von bodennahen internen Wellen an der Schelfkante. Die spielen vermutlich eine wichtige Rolle für den Antrieb biogeochemischer Kreisläufe in Küstennähe.

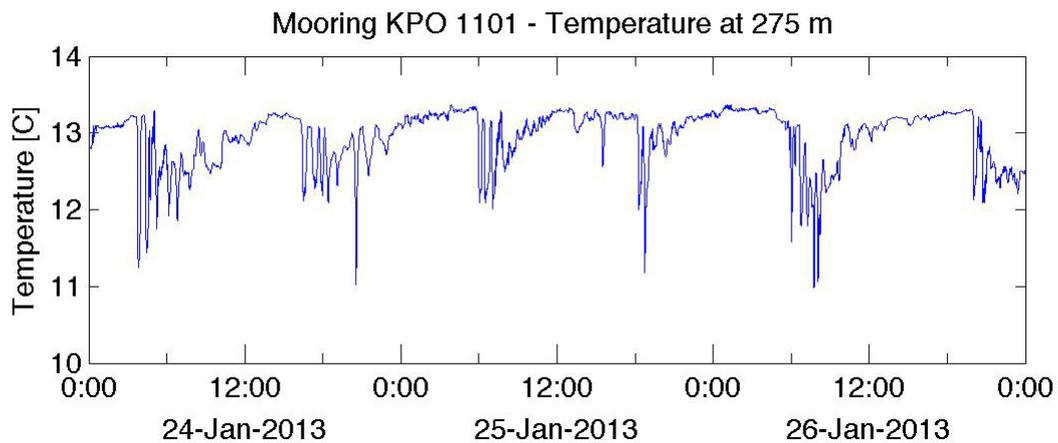


Abb. 2: Ausschnitt aus einer Zeitserie der Temperatur in 275 m Tiefe von einer Verankerung an der Schelfkante.

Zu beobachten ist, dass die Wissenschaftler im Laufe der Expedition trotz harter Arbeit an Gewicht zugenommen haben. Das ist sicherlich ein Verdienst der großartigen Verpflegung an Bord. Heute morgen haben wir das wissenschaftliche Messprogramm beendet, und befinden uns nun auf dem Transit nach Balboa (Panama). Eine letzte, nichtinvasive Beprobung findet heute zum Sonnenuntergang statt.

Viele sehnsüchtige Grüße von Bord an die Daheimgebliebenen von allen Teilnehmern der Reise Meteor Reise 93.