



POSTRE-II

M135

(1.03. – 08.04.2017)

1. Wochenbericht vom 5. März. 2017



Am Mittwoch dem 1. März verließen wir abends den Hafen von Valparaíso in Chile. Damit beginnt die Reise POSTRE-II die gleichzeitig der erste Abschnitt von Reisen des Kieler Sauerstoff-Sonderforschungsbereichs SFB754 ist. Das wissenschaftliche Programm der Reise ist eine flächendeckende Vermessung entlang der Nordwestküste von



Die METEOR wird in Valparaiso beladen.

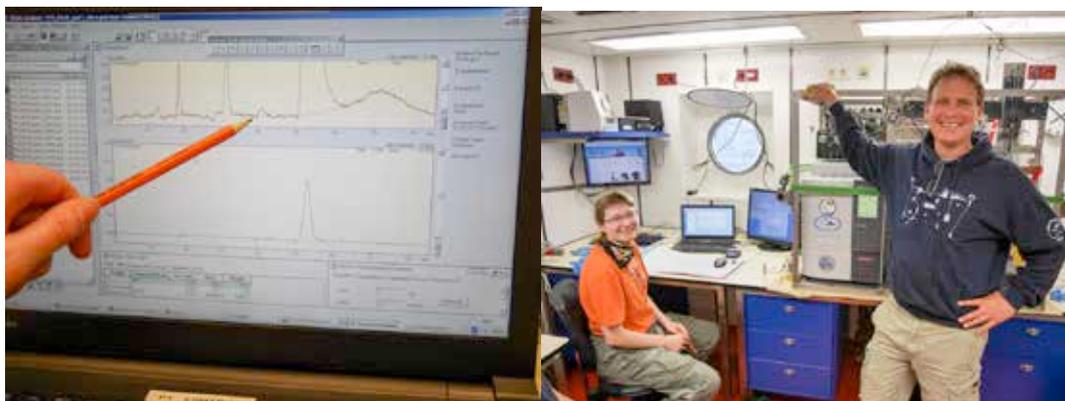
Chile und dem südlichen Peru nach Westen bis zum Längengrad 81°W mit einem Kranzwasserschöpfer-Stationsnetz mit 60nm Abstand. Das Ziel ist es, einen Ende Oktober 2015 vor Peru ausgebrachten Tracer zu detektieren und gleichzeitig die Sauerstoffminimumzone mit einer großen Anzahl von chemischen Parametern zu kartieren. Weiterhin interessieren uns dabei die Strömungen, Temperaturen und Salzgehalte im Humboldtstromsystem und dem daran angrenzenden Wirbelfeld. Ein weiteres Programm hat zum Ziel, eine Reihe von Sedimentkernen am Schelf zwischen Chile und Peru nach einer intensiven akustischen Vermessung des Sediments zu ziehen. Gegen Ende der Reise werden wir noch Gleiter vor Peru aussetzen.

Wir sind eine sehr internationale Gruppe von Forscherinnen und Forschern, die aus Deutschland, England, der Türkei, China, Peru und Chile kommen und gleichzeitig eine gute Mischung von Technikern, Studenten, Doktoranden, Postdocs und erfahrenen Wissenschaftlern. Wir sind 5 Frauen und 22 Männer was grundsätzlich im Sinne der Gleichstellung verbesserungswürdig wäre.



Wir verlassen Valparaiso in der untergehenden Abendsonne.

Die METEOR ist voll mit Containern und Kisten für unsere und die kommenden SFB-Reisen. Pünktlich zum Auslaufen waren die Labore eingerichtet und alles seefest verstaut. Die ersten Tage sind wir entlang der 2000m-Tiefenlinie wenige Meilen von der Chilenischen Küste entfernt nach Norden gefahren. Alle 60 Meilen wurde eine CTD Station ausgeführt. Schon die erste Station bei 31°S zeigte in 100m Wassertiefe einen kleinen, aber klar messbaren Peak des von uns ausgesetzten Tracers. Das im Wasser gelöste Gas ist ungiftig, reagiert fast gar nicht und ist für uns eine ideale Marker-Substanz. Ende Oktober 2015 wurde der Tracer in 250m Wassertiefe an drei Stellen direkt über dem Sediment ausgebracht. Der Tracer hat sich demnach 1500sm weit nach Süden mit dem Unterstrom entlang der Südamerikanischen Küste ausgebreitet. Unsere Ozeanmodelle hatten das auch so vorhergesagt und Madeline Freund, die Doktorandin im SFB Teilprojekt, wird alle unsere Daten mit den Modellsimulationen vergleichen.



Links: der erste SF5 Tracerpeak in Chromatogramm. Rechts: Madeleine Freund und Toste Tanuha im Labor vor der Messapparatur mit zufriedenen Gesichtern ob des Erfolges.

Auf dieser Reise benutzen wir zwei Sondensysteme. Die ‚normale‘ CTD misst Salzgehalt, Temperatur und Druck und dazu noch den gelösten Sauerstoff, Chlorophyll und Partikel und ist umgeben von einem Kranzwasserschöpfer, mit dem wir 24 Wasserproben aus frei wählbaren Wassertiefen an Deck bekommen. Die Wasserproben werden vorsichtig gezapft und auf unterschiedlichste Gas- und Nährstoffe hin analysiert. Das zweite System hat einen besonderen Kranzwasserschöpfer der es erlaubt, gelöste Metalle im Ozean zu bestimmen. Dazu hat das System kein exponiertes Metall und wird an einem Kevlarseil gefahren. An einigen Stationen setzen wir beide System ein, um einen vollständigeren Datensatz zu bekommen.



Blick auf die Atacama Wüste bei 23°S.

Seit Sonnabendabend befinden wir uns auf dem ersten zonalen Transit nach Westen entlang des 23°S Breitengrades. Wir haben die Küste von Chile verlassen und in der Abendsonne einen letzten Blick auf die Atacama-Wüste geworfen.

Der Spätsommer in der Südhemisphäre bringt warme Temperaturen um die 20°C mit sich und leichte Winde aus südlichen Richtungen. Allerdings wird der Anfang der Reise unter dem ausgedehnten Stratuswolkengebiet zumeist bedeckt bleiben.

Die Stimmung an Bord ist prima, das Essen wunderbar und die Zusammenarbeit mit dem Kapitän und der Mannschaft erwartungsgemäß hervorragend.

Mit schönen Grüßen von 24° Süd und 72° West,

Martin Visbeck und die Fahrtteilnehmer der Reise M135.



POSTRE-II

M135

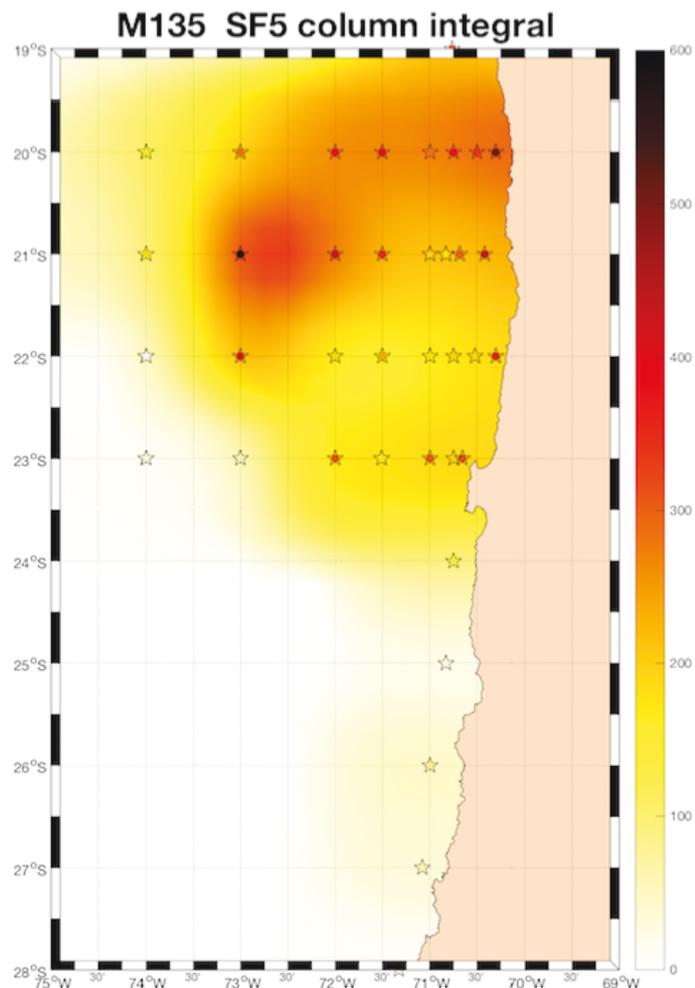
(01.03. – 08.04.2017)



2. Wochenbericht vom 12. März. 2017

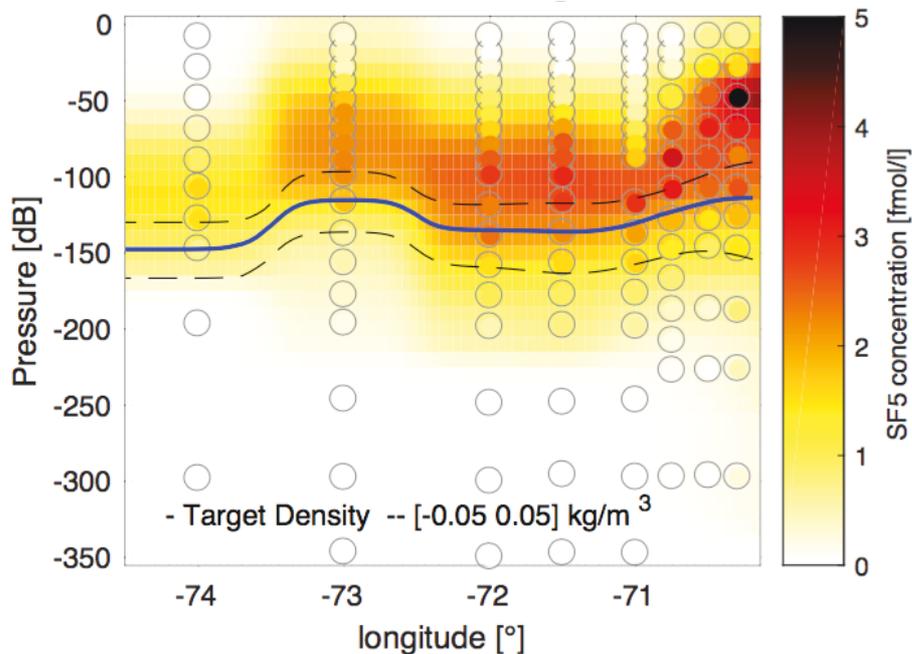
Die zweite Woche verlief sehr erfolgreich. Anfangs fuhren wir entlang der 2000m Tiefenlinie nach Norden. In dieser Wochen begann die räumliche Vermessung mit Zonalschnitten zwischen der Küste von Chile und 74°W. Wir haben Schnitte entlang von 23°, 22°, 21° und 20°S gefahren. Bei jedem zweiten Schnitt nahmen wir zusätzlich zu dem normalen CTD-Profil vorweg noch ein Weiteres mit einer besonders sauberen und fast metallfreien CTD. Diese Wasserproben sind für hochgenaue Spurenmetallmessungen geeignet.

Eine der Kernaufgaben dieses Abschnitts ist es, die Verbreitung des von uns ausgesetzten Tracers zu verfolgen. Wir finden fast an jeder Station Spuren des Tracers und manchmal auch sehr deutliche Konzentrationen von bis zu 4 fmol (femta mol). Wir messen den Tracer parallel auf zwei Gas-Chromatographen und haben so eine sehr gute vertikale Auflösung und können darüber die Gesamtmenge von dem Tracer in der Wassersäule bestimmen. Der Tracer hat sich erwartungsgemäß auf der Dichtefläche ausgebreitet und diese liegt hier in ungefähr 100m Wassertiefe. Unterhalb von 300m Wassertiefe haben



Tracerverteilung südlich von 19°S. Sterne sind die Stationen mit dem farblich markierten Integral.

wir noch keinen Tracer gefunden. Allerdings gibt es immer mal wieder deutliche Konzentrationen in 10m Wassertiefe. Dies ist zunächst verwunderlich, da der Tracer oberhalb von 70m Wassertiefe anfängt Bläschen zu bilden, aufsteigt und damit ‚ausgast‘. Diese Signale kann es nur geben, wenn vor nicht allzu langer Zeit aktiver Auftrieb mit dem Tracer markierte Wasser an die Oberfläche gemischt hat.



Ost-West Schnitt der Tracerkonzentration entlang von 20°S. Die blaue Linie zeigt die mittlere Dichte wo der Tracer ausgesetzt wurde die gestrichelten Linien die maximale und minimalen Dichten. Die Daten sind noch vorläufig.

Ein weiteres Programm hat zum Ziel, Sedimentkerne nach einer intensiven akustischen Vermessung des Sediments auf dem Schelf zu ziehen. Am Sonnabend haben wir nach einer intensiven akustischen Vermessung am nördlichen chilenischen



Renato Salvattecì, Sümeyya Eroglu und das Geologenteam beim Sedimentproben.

Schelf eine Stelle gefunden, wo wir eine kontinuierliche Sedimentation vermuten. Dort haben wir dann mit dem Multicorer und dem Schwerelot Sedimentproben entnommen. Das Sediment in 1300m Wassertiefe war lehmig-sandig und erlaubte uns einen fast 6m langen Kern zu ziehen. Erst die Analysen im Kieler Labor werden uns zeigen wie alt das Material ist, und ob es dort kontinuierliche Ablagerungen gab.



Silberreiher in der Luft und Quallen im Wasser sind nur einige der Tiere, die wir zu sehen bekommen.

Der Spätsommer in der Südhemisphäre bringt uns warme Temperaturen mit wechselnder Bewölkung. In der Nähe der Küste im Auftriebsgebiet betragen die Luft- und Wassertemperaturen um die 20°C weiter draußen haben wir auch schon 26°C gemessen.



Die Stimmung an Bord ist weiterhin prima, das Essen wunderbar und die Zusammenarbeit mit dem Kapitän und der Mannschaft erwartungsgemäß hervorragend.

Hin und wieder können wir einen Blick auf die Atacama Wüste, Städte und Berge Chiles erhaschen.

Mit schönen Grüßen von 19° Süd und 73° West,
Martin Visbeck und die Fahrtteilnehmer der Reise M135.



POSTRE-II

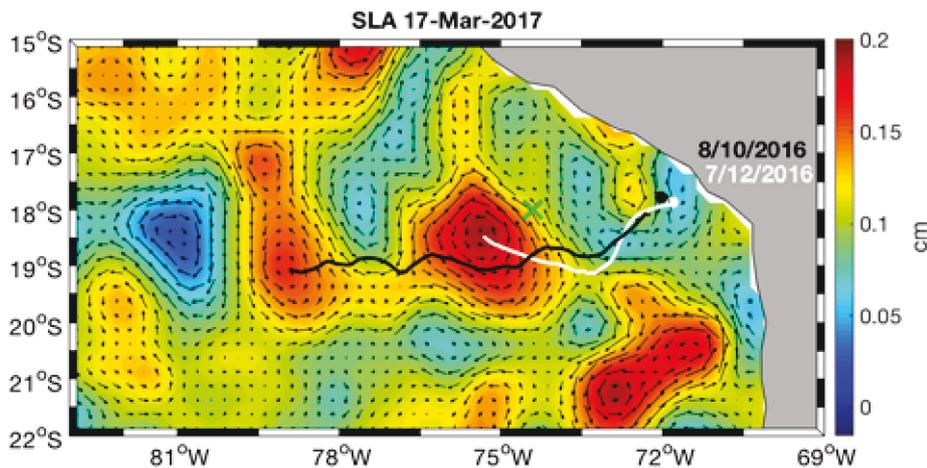
M135

(01.03. – 08.04.2017)



3. Wochenbericht vom 19. März 2017

Die dritte Woche unserer Vermessungen in der Humboldtstrom-Region verliefen weiterhin erfolgreich. Wir haben zwei lange zonale Schnitte (19°S und 18°S) zwischen der Küste von Chile und Peru und dem 81°W Längengrad gefahren mit einem Stationsnetz von einem CTD Profil pro 100km. Wir finden weiterhin deutliche Mengen des von uns ausgebrachten Tracers und haben festgestellt, dass die Menge an gefundenem Tracer in den Zentren von anti-zyklonalen Wirbeln hoch ist und im Wasser dazwischen deutlich geringer. Diese Wirbel entstehen vor der Küste im

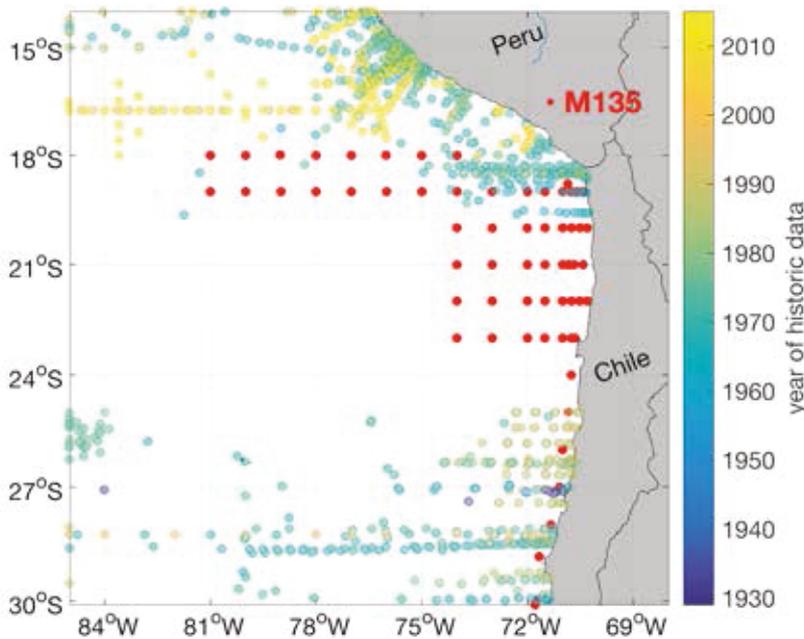


Karte der von Satellitenmessungen berechneten Anomalie der Meeresoberflächen-Auslenkung. Rote Gebiete markieren einen höheren Wasserstand mit Strömungen entgegen dem Uhrzeigersinn von einigen 10 cm/s. Das sind antizyklonal drehende Wirbel. Blaue Regionen zeigen einen tiefen Meeresspiegel mit zyklonalen Wirbel. Die aus den Satellitendaten berechneten Positionen der Wirbelzentren der vergangenen Monate sind durch die schwarze und weiße Linie markiert. Die Daten wurden von Florian Schütte vom GEOMAR in Kiel ausgewertet. Er hat ähnliche Analysen im Atlantik gemacht.

Humboldtstromsystem besonders häufig bei der Breite von 18°S. Die Graphik zeigt die aktuelle Situation. Rote Gebiete zeigen einen erhöhten Wasserstand um maximal 20cm und eine anti-zyklonale Oberflächenströmung, die sich bis in größere Tiefen fortsetzt. Die Analyse der Daten zeigt, dass der westliche Wirbel sich Anfang Oktober 2016 von der Küste gelöst hat und der östliche Anfang Dezember. Das tracerreiche Wasser wird dann im Inneren des Wirbels ‚gefangen‘ und mit dem Wirbel nach Westen transportiert und verteilt sich nur langsam weiter.

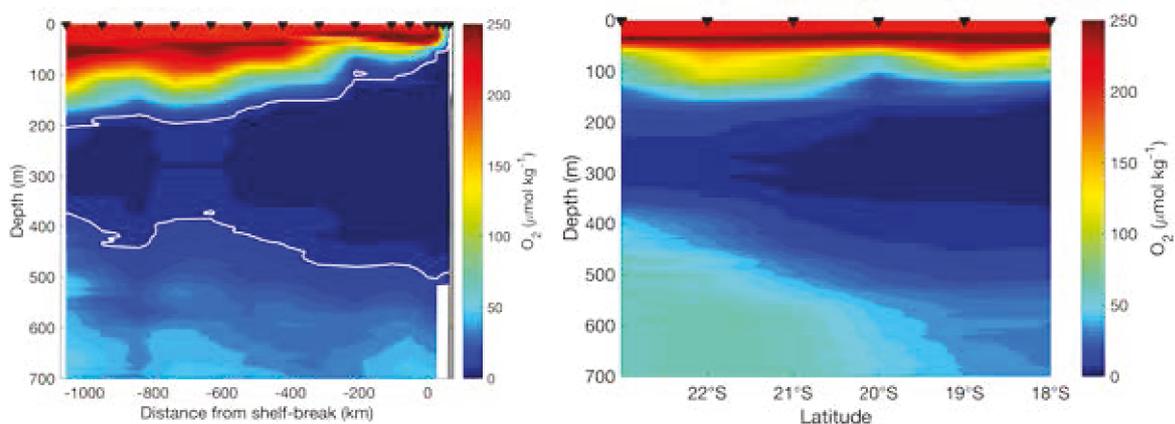
Ein zweites Ziel unserer Reise ist es, die Verteilung des Sauerstoffs in der Sauerstoffminimumzone vor Chile und Peru genauer zu vermessen. Bisher haben wir über 70 Sauerstoffprofile gewonnen. Wir benutzen dafür einen elektrischen Sensor an der CTD, der den Sauerstoffwert 10 mal pro Sekunde messen kann. Allerdings müssen diese Sensoren ständig geeicht werden. Dazu benutzen wir Wasserproben

aus dem Kranzwasserschöpfer und messen den gelösten Sauerstoff im Labor mit einer chemischen Titrieremethode nach einem Verfahren von Winkler. Uns interessieren sowohl die Verteilungen des Sauerstoffs heute, als auch die Veränderungen über die Zeit.



Karte der verfügbaren Sauerstoffmessungen. Die Farbe zeigt das Jahr der Messung. Man erkennt, dass die roten Punkte der M135 Reise eine große Lücke schließen. (Sunke Schmidko)

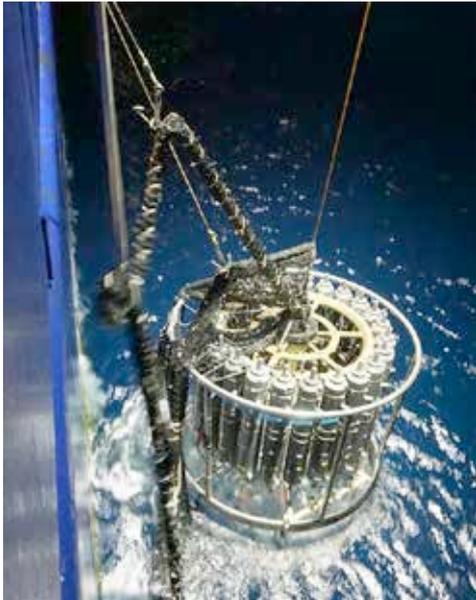
Zunächst können wir sagen, dass unsere Reise die Zahl aller frei verfügbaren Sauerstoffwerte in dieser Region deutlich vergrößert hat. Es gab bisher keine Messungen zwischen 24°S und 20°S und wir konnten somit eine große Datenlücke in dem Gebiet des nördlichen Chile mit hochgenauen Sauerstoffprofilen füllen. Die



Links West-Ost Schnitt entlang 19°S und recht Süd-Nord Schnitt entlang 74°W des im Ozean gelösten Sauerstoffgehalts. Man erkennt die (blaue) Sauerstoffminimumzone.

vertikale Verteilung entlang von zwei Zonalschnitten zeigt die nach Norden und zur

Küste hin mächtiger werdende Sauerstoffminimumzone des Südpazifiks. Wir haben den Eindruck, dass sich die Dicke der Sauerstoffminimumzone erhöht hat und damit der Lebensbereich der meisten Fische oberhalb der Sauerstoffminimumzonen verringert hat. Dieser Trend scheint sich in den globalen Trend einzufügen, wo Sunke Schmidtko, Lothar Stramma und ich vor wenigen Wochen eine erste globale Bilanz der Sauerstoffabnahme im Ozean bei dem bekannten Journal „Nature“ veröffentlicht hatten.



Nachts hatten sich Reste eines langen Fischernetzes in CTD und Bugstrahlruder verfangen. (Foto: Sunke Schmidtko)

Mitte der Woche haben sich Reste eines langen und im Ozean treibenden Fischernetzes in der CTD und dem Schiff verfangen. Dieses führte dazu, dass wir in der Nähe der Peruanischen Küste einen Taucher anfordern mussten, um das Bugstrahlruder wieder frei zu schneiden. Dank guter Zusammenarbeit mit dem Agenten wurde der Zeitverlust für die Forschung auf wenige Stunden reduziert. Mittlerweile haben wir Halbzeit und diese gebühlich mit einem Grillfest an Deck und perfektem Sonnenuntergang in der Nähe des Hafens Ilo gefeiert.

Die Stimmung an Bord ist weiterhin prima, das Essen sehr gut und die Zusammenarbeit mit dem Kapitän und der Mannschaft auch in dieser Woche hervorragend.

Mit schönen Grüßen von 17° Süd und 71° West, Martin Visbeck und die Fahrtteilnehmer der M135 Reise.



Zünftiges Bergfest bei untergehender Sonne und Grillen an Deck.



POSTRE-II

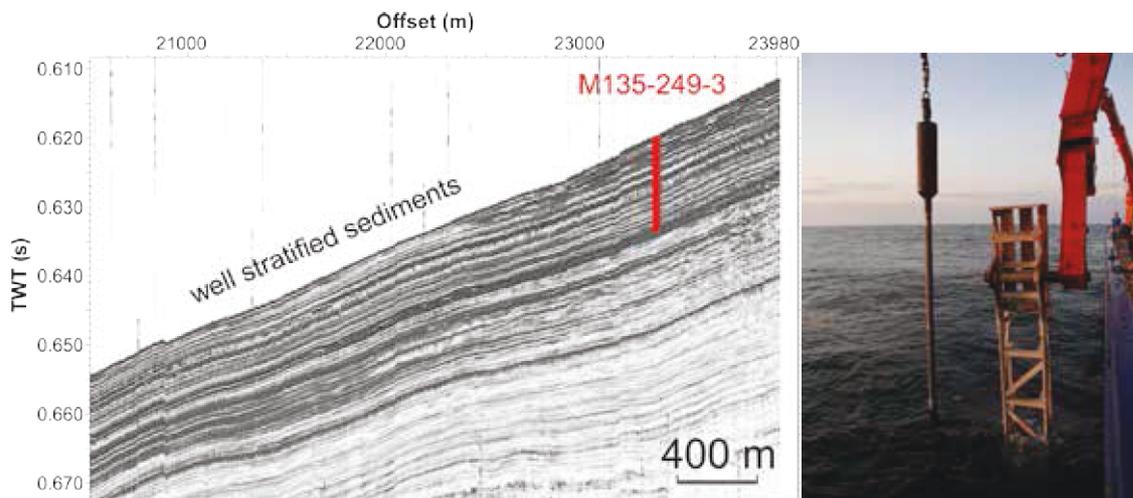
M135

(01.03. – 08.04.2017)



4. Wochenbericht vom 26. März 2017

Die vierte Woche unserer Arbeiten vor Peru verlief weiterhin erfolgreich. Am Sonntag und Montag haben wir uns im Arequipa-Becken vor der Stadt Ilo die Sedimentverteilung mit dem Parasound Lot genauer angesehen und engräumige Vermessungsgitter gefahren. Die Lotungen erlaubten es uns, Positionen möglicher ungestörter Sedimentablagerungen zu bestimmen, die dann mit den beiden Sedimentkernsystemen (Multicorer und Schwerelot) beprobt wurden. Nach den jeweils nächtlichen Vermessungen wurden die vielversprechendsten Positionen



Links: Profil der Parasound Lot Vermessung zeigt ein gleichmäßig geschichtetes Sediment, aus dem wir Sedimentkerne mit dem Schwerelot (Bild rechts) gezogen haben.

angefahren und Sediment an Deck geholt. Wir haben zwei Kerne in sehr flachem Wasser gezogen und zwei weitere im tieferen Wasser. Das wissenschaftliche Ziel ist es, die vertikale Ausdehnung der Sauerstoffminimumzone im Verlauf der Erdgeschichte genauer zu bestimmen. Am Montagabend wurde das geologische Programm erfolgreich abgeschlossen. Wir konnten während unserer Expedition in Wassertiefen zwischen 200m und 1400m insgesamt sechs Kerne mit einer Länge zwischen 4 und 9m ziehen. Dazu kommen über 40 kurze Kerne mit einer Länge von jeweils 30 bis 50 cm. Mit diesen wird ein Stück Meeresboden an Deck gebracht und die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler schauen gespannt, ob es dort etwas zu entdecken gibt. Die Lebenswelt in der Sauerstoffminimumzone sieht deutlich anders aus

als die tieferen Kerne aus dem Arica-Becken vor Chile, die wir letzte Woche gewonnen hatten. Wir finden Krebscheren und Fischskelette am Meeresboden. Manchmal entdeckten wir Würmer oder spinnenartige Lebewesen. Die kurzen Kerne wurden teilweise in 1cm dicke Scheiben geschnitten und diese Proben, wie auch einiger der ganzen Kerne, werden gekühlt nach Kiel verschifft.



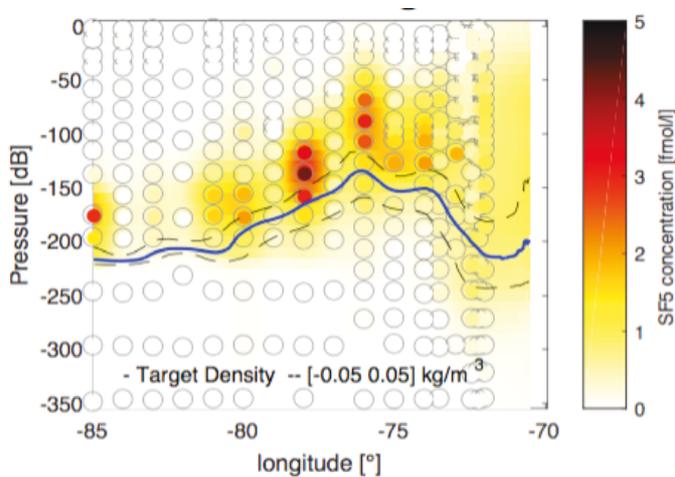
Der Multicorer kommt gefüllt aus dem Wasser. Die unterschiedlich gefärbten Schichten sind Archive der Veränderungen des Ozeans über die letzten 1000 Jahre und gut zu erkennen. Rechts Dr. Sümeyya Eroglu schneidet den Kern in 1cm dicke Schichten.

Die langen Kerne wurden halbiert und erste Proben für spätere Analysen an Board genommen. Das Material wird mit einem Kühlcontainer zurück nach Deutschland gebracht und dann aufwändig im Labor analysiert. Beim Öffnen der Kerne verbreitet sich nicht nur der Geruch von Schwefelwasserstoff (riecht wie faule Eier), sondern es wird gespannt auf die Schichten geschaut. Manchmal ist gut erhaltenes Sediment zu sehen und manchmal werden besondere Dinge, wie zum Beispiel einen sehr alten Haizahn, gefunden.



Links: Ein 2cm langer Haizahn, der im Sediment erhalten blieb. Mitte: Frederico Velazco und Dr. Renato Salvattecchi öffnen ein Kernsegment. Rechts: Schichten unterschiedlicher Ablagerungen sind schon optisch erkennbar.

Wir haben den längsten zonalen Schnitt entlang von 17°S bis 86°W am Sonnabend beendet. Wir fanden bis zur letzten Station immer wieder deutliche Signale des



Verteilung des Tracers entlang von 17°S auf dem längsten Transsekt nach Westen. Man erkennt auch im Westen noch deutliche Mengen des Tracers und gleichzeitig die starker Vermischung über dem Schelf (rechts) die den Tracer in der Wassersäule gleichmäßig verteilt.

Tracers. Allerdings liegt er flacher in der Wassersäule als wir ihn ausgesetzt haben. Das könnte auf sehr starke Vermischung am Schelf hindeuten. Unsere Mikrostrukturmessungen auf dem Schelf geben, genauso wie auch die vertikale Verteilung des Tracers dort, eindeutige Zeichen der besonders starken Vermischung, die wir kommende Woche und bei

M136 genauer untersuchen werden.

Ein weiterer Aspekt unserer Reise behandelt den Stickstoffhaushalt in der Sauerstoffminimumzone (OMZ). Unser Ziel ist es, die Wege, auf denen Stickstoff in der OMZ ins Wasser gelangt, neu zu bewerten. Denn mittlerweile ist bekannt, dass dieser auch unter Bedingungen im Wasser fixiert wird, bei denen dies früher nicht für möglich gehalten wurde. So zum Beispiel auch bei sehr niedrigen Sauerstoffkonzentrationen, wie sie in der Sauerstoffminimumzone vor Peru vorkommen.

Um diese Prozesse besser zu verstehen, werden in regelmäßigen Abständen Wasserproben aus Tiefen von 10m bis 1000m entnommen und filtriert. Einige von ihnen werden vorher mit Isotopen versetzt und "reifen" für 24 Stunden



Wasserflaschen im Inkubator am Heck der METEOR werden ständig gekühlt und mit blauem Licht der Tiefsee versorgt.

an der Sonne in wassergefüllten, sogenannten Inkubatoren. Wo die Isotope dann letztendlich gelandet sind, und als welches Molekül, wird später in Kiel im Labor mit chromatographischen Methoden genau analysiert. Aus der Analyse der Filterrückstände erhoffen wir uns Aufschluss darüber, welche Faktoren relevant für die Aufnahme von Stickstoff, aber auch Kohlenstoff im Ozean und insbesondere in der



Unterschiedliche Vögel begleiten oder besuchen uns und bereiten Abwechslung.

Sauerstoffminimumzone sind.

Die Stimmung an Bord ist weiterhin prima, das Wetter immer warm, das Essen sehr gut und die Zusammenarbeit mit dem Kapitän und der Mannschaft weiterhin hervorragend.

Mit schönen Grüßen von 16° Süd und 81° West,
Martin Visbeck und die Fahrtteilnehmer der M135 Reise.



POSTRE-II

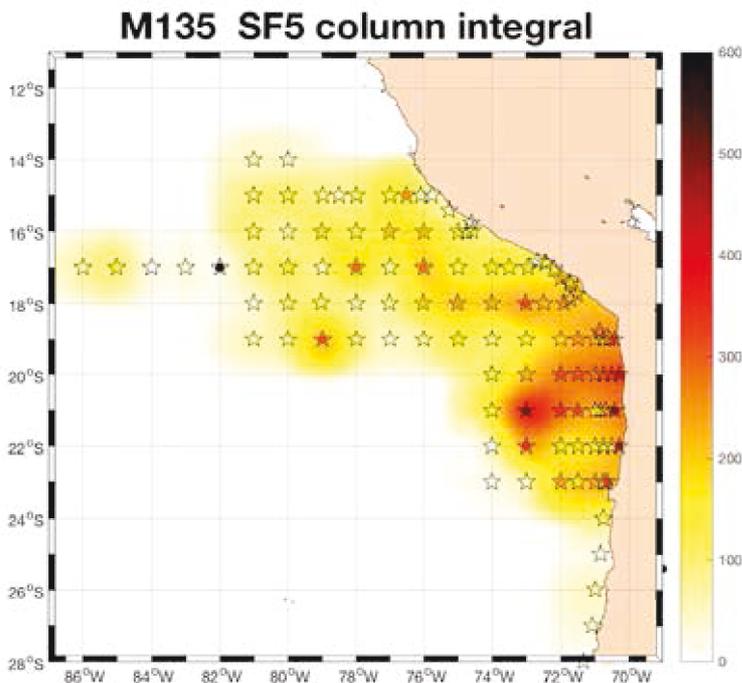
M135

(01.03. – 08.04.2017)



5. Wochenbericht vom 2. April 2017

Die fünfte Woche unserer Arbeiten vor Peru verlief weitgehend erfolgreich. Wir haben CTD Stationen entlang von drei zonalen Schnitten bei 16°S, 15°S und heute bei 14°S



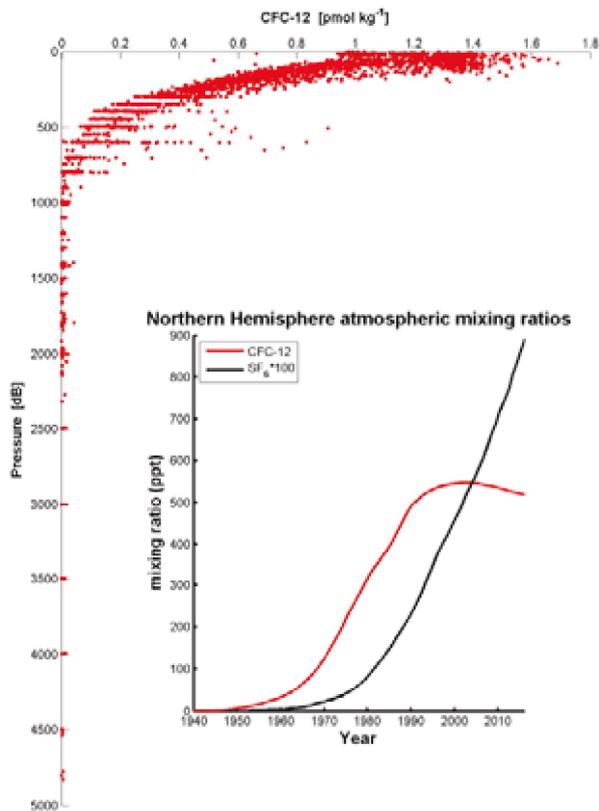
Vertikal aufsummierte Menge des Tracers. Bisher konnten wir fast 40% der ausgesetzten Tracermenge mit sehr variablen Konzentrationen finden.

beendet und dabei die Verteilung des im Oktober 2015 ausgebrachten Tracers weiter vermessen. Wir sehen interessante Muster in der Verteilung. Zum einen wird der Tracer durch den Peru-Chile Unterstrom entlang der Küste nach Süden transportiert. Zum anderen gibt es hier ein intensives Wirbelfeld, das den Tracer vom Randstrom im Osten nach Westen in den Ozean vermischt. Die genauen

Raten dieser Vermischung werden wir in Kiel bestimmen, wenn wir alle Daten gemeinsam analysieren und mit den Ozeanmodellen vergleichen.

Mit unseren Gaschromatographen können wir nicht nur den von uns vor Peru ausgebrachten Tracer (SF5CF3) vermessen, sondern auch andere künstliche Tracer (SF6 und CFC-12), die über die Atmosphäre in den Ozean eingebracht werden. Diese Substanzen wurden in unterschiedlichen Mengen von der Menschheit über die letzten 60 Jahre in die Atmosphäre abgegeben. Daher lassen diese Tracerkonzentrationen Rückschlüsse auf das ‚Alter‘ von Wassermassen zu. Das Alter einer Wassermasse beginnt, wenn das Wasser die Deckschicht verlassen hat und im Inneren des Ozean unbeeinflusst von der Atmosphäre mit den Strömungen vertrieben und vermischt wird.

Wenn das Ozeanwasser in größeren Tiefen schon lange keinen Kontakt mit der Atmosphäre hatte sind die Konzentrationen dieser Substanzen sehr klein. Die Konzentrationen in der Atmosphäre der beiden Tracer sind bekannt (siehe kleines Bild) und damit lässt sich das Alter der Wassermasse in erster Näherung bestimmen (beide haben den gleichen Wert).



Oben die von Toste Tanhua gemessenen CFC-12 Konzentrationen als Funktion der Wassertiefe. Das untere Bild zeigt die Entwicklung der atmosphärischen Konzentrationen seit 1940 für CFC-12 (rot) und SF₆ (schwarz). Man erkennt die Abnahme der CFC-12 Konzentrationen nach dem Abschluss des Montreal Protokoll zur Reduzierung des Ozonkillers CFC-12 (und ähnliche Substanzen). SF₆ steigt weiterhin an.

Toste Tanhua führt diese hochgenauen Messungen in seinem Labor durch. Im tiefen Pazifik werden die ‚ältesten‘ Wassermassen im Ozean erwartet. Diese waren seit über 1000 Jahren nicht mit der Oberfläche im Kontakt. Toste hat auf dieser Reise die kleinsten CFC-12 Werte in seiner Karriere mit mehr als 35 Expeditionen gefunden. Wenn man genau hinsieht, findet man im Tiefenwasser eine ganz kleine Menge von Tracer, die allerdings nicht aus dem Ozean, sondern aus den PVC Flaschen der Rosette kommt. Somit konnten wir das Messoffset von 0.003 pmol/kg bestimmen. Dieser ist 1000 mal kleiner als die Werte von 1.5 pmol/kg in den oberen Schichten. Die bisher gewonnenen Profile zeigen alle erhöhte Werte in den oberen 500 Metern Wassertiefe.

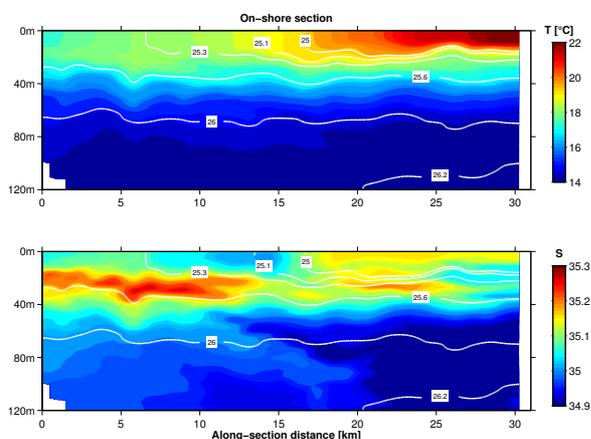
Dort befindet sich das Antarktische Zwischenwasser, welches im nördlichen Teil des Zirkumpolarstromes vor einigen Jahrzehnten die Oberfläche verlassen hat.

Ein weiteres Programm auf dieser Reise beschäftigt sich mit Spurenmetallen im Ozean. Bisher haben wir 20 Stationen mit der besonders sauberen und fast metallfreien CTD gewonnen. Diese CTD wird über den A-Rahmen am Heck des Schiffs ins Wasser gelassen und braucht die von uns mitgebrachte Winde mit Kevlardraht. Dieser ersetzt den normalen Stahldraht, dessen Metallabrieb die Messungen von Metallen verunreinigen würde. Die Spezialschöpfer werden nach der Station in ein besonders sauberes Reinraumlabor gebracht, das in einem Container



Links: Dr Mark Hopwood erklärt die Trace-Metall CTD, die am Heck der METEOR aufgestellt ist. Rechts: Die Trace-Metall CTD kommt nachts gefüllt mit Tiefenwasser aus dem Ozean.

eingebaut ist und auf dem Deck der METEOR steht. Das Wasser aus den Schöpfern wird auf geringste Konzentrationen von Spurenmetallen, Si-Isotope, DOP und H₂O₂ hin untersucht. Weiterhin nehmen wir alle 2 bis 4 Stunden Oberflächenwasserproben für ähnliche Parameter. Das wissenschaftliche Ziel ist es, die chemischen Kreisläufe innerhalb und außerhalb der Sauerstoffminimumzonen zu vergleichen.



Hochauflösende CTD Daten vom RapidCast System in der Nähe des Schiffs.

Mitte der Woche haben wir eine Vermessung der ozeanischen Feinstrukturen mit dem unterwegs CTD-System (RapidCast) durchgeführt und dabei die Feinstrukturen mit 2 km horizontaler Auflösung über die oberen 150 m erfasst. Gleichzeitig wurden die Wasserrückstreuungen des Parasound Lotes und Schiffs-ADCP-

Daten aufgezeichnet. Diese kleinräumigen Vermischungssignale und der Einfluss von internen Wellen auf die Vermischung werden genauer auf dem kommenden Abschnitt M136 untersucht.

Während der Vermessung in der Nähe des Schelfs konnten wir eine große Felszeichnung, den Kerzenleuchter von Paracas, am Hang der Pisco-Bucht bestaunen. Viele Legenden ranken sich um das Symbol. Seine Entstehung wurde auf das Jahr 200 vor Christus Geburt datiert.



Links: Die Felszeichnung, Candelabro de Paracas. Rechts: Felsformation in der Pisco Bucht.

Die Stimmung an Bord ist weiterhin prima, das Wetter warm im offenen Ozean und kühl an der Küste. Das Essen ist immer noch prima und die Zusammenarbeit mit dem Kapitän und der Mannschaft weiterhin hervorragend.



Mit
schönen
Grüßen
von
14° Süd
und
76° 30'
West,

Martin Visbeck und die Fahrtteilnehmer der M135 Reise.



POSTRE-II

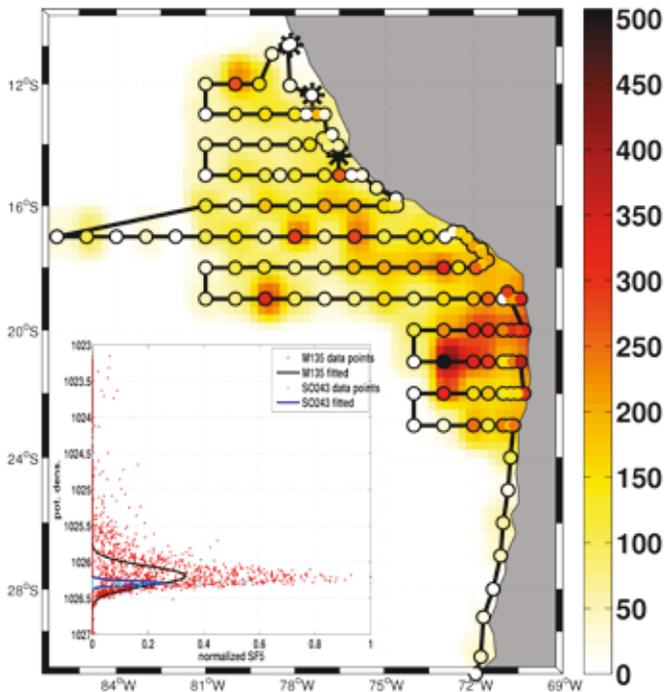
M135

(01.03. – 08.04.2017)



6. Wochenbericht vom 8. April 2017

Während der sechsten und letzten Woche konnten wir die Arbeiten vor Peru äußerst erfolgreich beenden. Wir haben insgesamt mit 143 CTD Stationen den Tracer



Vertikal aufsummierte Menge des Tracers. Und die Verteilung des Tracers als Funktion der Dichte.

vermessen und daraus die Verteilung in der Sauerstoffminimumzone bestimmen können. Besonders interessant ist auch die Vermischung in der Tiefe. Wir sehen, dass der größte Teil des Tracer Volumens auf leichteren Dichteflächen liegt. Das ist wahrscheinlich die Folge von starker Vermischung am Rand. Die Daten sind von sehr hoher Qualität und räumlich sehr gut aufgelöst.

Dadurch wird die

Auswertung vereinfacht und die Daten werden viele neue Erkenntnisse über die Vermischung und Verteilung von Substanzen im Meer ermöglichen.

Die Statistik der Reise ist beeindruckend. Zu den 148 CTD Stationen kommen 47 TraceMetall CTD Einsätze, 25 Mikrostruktur Stationen mit mindestens drei Profilen, 9 Strecken mit der Unterwegs CTD, rapidcast, mit über 200 Profilen, 7 Einsätzen des PARASOUND Echolots, 6 Kerne mit dem Schwerelot, und 5 mal kam der MultiCorer zum Einsatz. Dazu kommen die laufenden Unterwegsmessungen.

Bei der Einfahrt in die Bucht von Callao konnten wir in der Ferne die KOMOS mesocosm im Schutz der Inseln verankert liegen sehen. Das Experiment dort ist Teil



KOMOS MesoCosm Experiment der Kieler Kollegen vor Callao.

unseres Sonderforschungsbereichs und läuft seit 6 Wochen. Es wird noch weitere drei Wochen mit täglichen Messungen der Veränderungen begleitet.

Wir werden das gute Wetter des Südpazifiks vermissen. Die Zusammenarbeit mit dem Kapitän und der Mannschaft war während der ganzen Reise hervorragend. Wir freuen uns auf den nächsten Einsatz auf der METEOR.

Mit schönen Grüßen aus Callao
in Peru.

Martin Visbeck und die
Fahrtteilnehmer der M135 Reise.



METEOR an der Pier von Callao