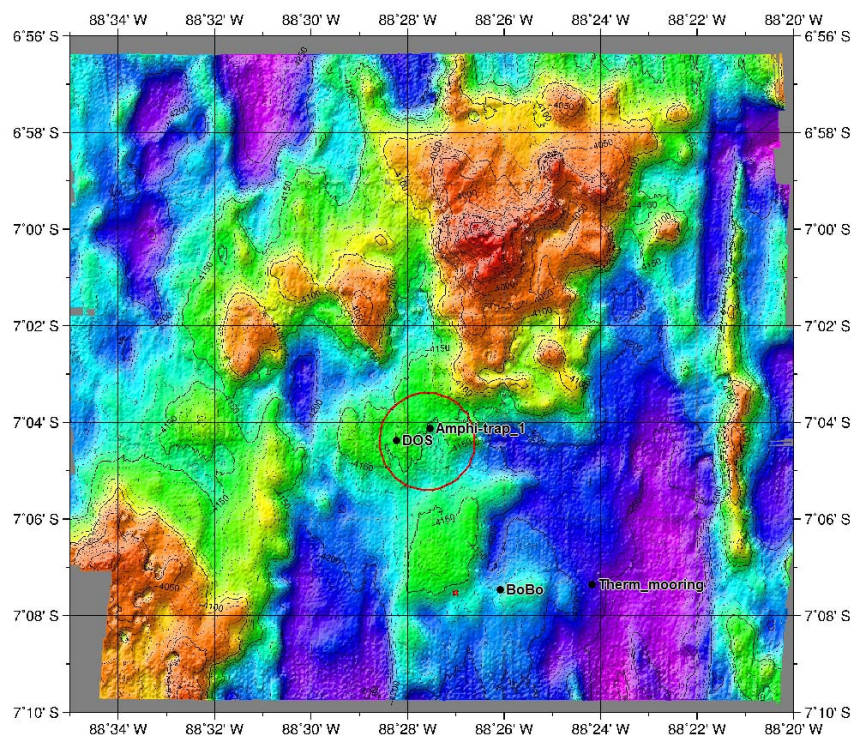


# Wochenbericht SO242-1 DISCOL REVISITED

28. Juni – 4. August 2015

## „Da sind wir wieder“

„Da sind wir wieder“ das war der Satz, der bei unserer Einschiffung am 27.07 auf der ‚neuen‘ Sonne in Guayaquil, Ecuador, häufig gesagt wurde. Mehrere der 40 Wissenschaftler, die an dieser Ausfahrt teilnehmen, haben bereits acht Wochen oder mehr in der Clarion Clipperton Zone (CCZ; SO239 & SO240) an Bord des FS SONNE in 2015 verbracht. Einige der Teilnehmer waren sogar schon vor 19 Jahren in unserem noch vor uns liegenden Untersuchungsgebiet dabei und sind sehr gespannt auf die neuen Ergebnisse. Die SO242-1 und der folgende zweite Fahrtabschnitt (SO242-2) untersuchen die Langzeit-Auswirkungen von Störungen in der Tiefsee, die während des DISCOL Projektes „DISturbance and re-COLonization Experiment in a Manganese Nodule Area of the South East Pacific Ocean“ im Jahre 1989 verursacht wurden. Die Störungen wurden mit einem Pflug von 8 Metern Breite verursacht, der 78 mal über den Meeresboden gezogen wurde. Damit wurde „simuliert“ welche Auswirkungen ein potentieller Abbau von Manganknollen in der Tiefsee haben würde. Anschließend wurden mit der ‚alten‘ Sonne auf drei weiteren Ausfahrten (SO64, 77, 106) Untersuchungen zur Rekolonisierung des gestörten Gebiets durchgeführt. Es wurden Untersuchungen zur natürlichen Variabilität geochemischer Prozesse im Sediment durchgeführt und solche, die durch die Störung hervorgerufen wurden. Die Freigabe von Metallen, die geotechnischen Eigenschaften des Sediments, sowie die Ausbreitung von Sedimentwolken und die damit einhergehende Bedeckung des Sedimentes mit re-sedimentierenden Partikeln wurden ebenfalls untersucht.



*Karte des Arbeitsgebiets mit dem Zentrum der DEA (roter Kreis), dem Bezugsbereich (kleiner roter Kasten mit 100x100m Ausbreitung) und der Position der Lander.*

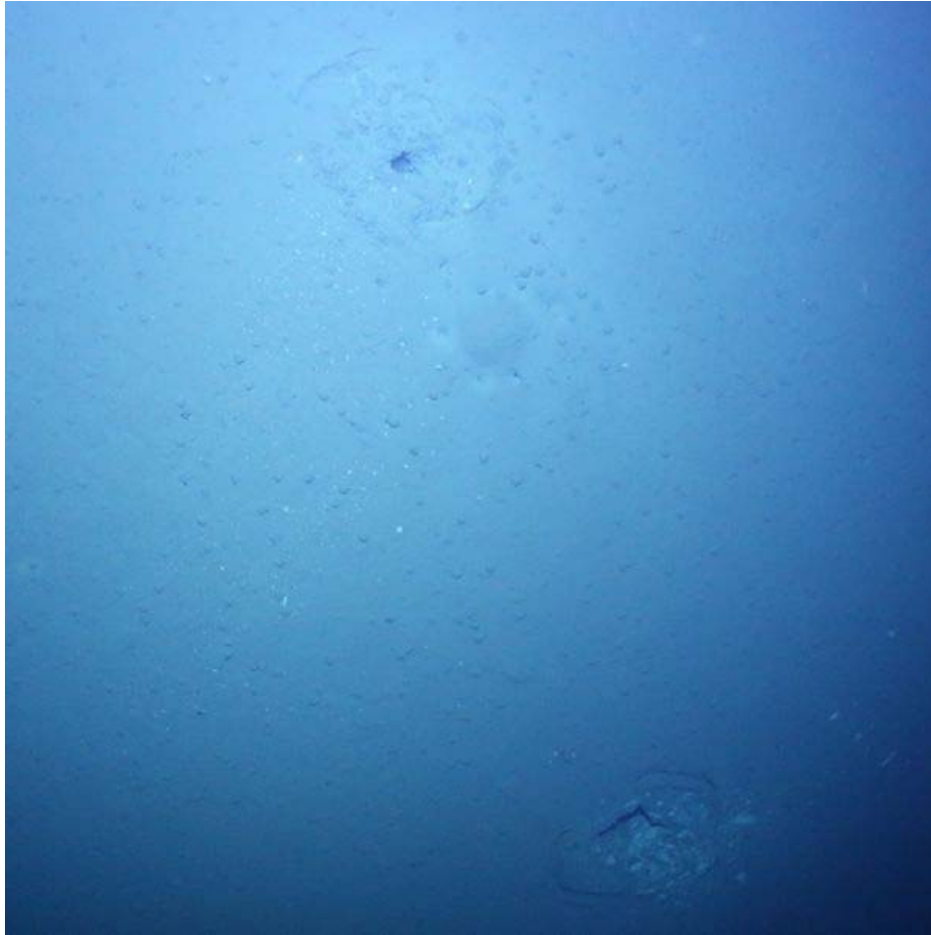
Während der Ausfahrt SO242-1 werden wir teilweise vergleichbare Technologien für die Beprobung des Sediments (Multi Corer (MUC), Box Corer (BC), Gravity Corer (GC)) und physikalische Studien in der Wassersäule (CTD) nutzen. Zusätzlich kommen aber auch neue Technologien zum Einsatz. Einen großer Epibenthoschlitten (engl. epi-benthic sledge (EBS)) ausgestattet mit zwei Kamerasystemen (Video- & Fotokamera), sowie zwei Lander System, der DOS- (engl. Deep Sea Observatory System) und der BoBo Lander (engl. Benthic Boundary Observatory) wurden bereits eingesetzt. Die Lander werden physikalische Messungen in der Wassersäule vornehmen, unterstützt von einer 400m langen und mit 200 Thermistoren ausgestatteten mooring. Eine kleine Köderfalle wird genutzt um Amphipoden und andere Lebewesen zu fangen. Ein weiteres Arbeitsgerät, das während der vorherigen Fahrt nicht eingesetzt wurde, ist das AUV ABYSS (engl. autonomous underwater vehicle (AUV)) das zur hydroakustischen Kartierung des Gebiets (Multibeam und Side Scan Sonar), sowie zum Fotografieren des Meeresbodens zu Wasser gelassen wird. Die Fotos werden verwendet, um eine große Karte mit zwei mal zwei Meilen Abmessung und 5mm Auflösung zu erstellen. Fest am Schiff ist Multibeam System installiert, mit dem wir bereits das Arbeitsgebiet kartiert haben. Vergleichend mit den Fahrten auf der ‚alten‘ Sonne, haben die Geräte, die wir nutzen, eine sehr viel höhere Auflösung, die Positionierung der Geräte am Boden erfolgt punktgenau durch das dynamische Positionierungssystem des Schiffs und die Verwendung von Unterwassernavigation. Wie auf vielen Forschungsausfahrten wird aber auch noch zusätzliches Gerät während vor Ort improvisiert. Auf dieser Fahrt arbeiten wir an einem Ocean Floor Observation System (OFOS) um Videos und stereographische Fotos aufnehmen zu können.



*Side Scan Karte des DEA Gebietes. Insgesamt wurden 78 Störungen durch einen Pflug herbeigeführt, von denen die meisten identifiziert werden können. Diese Karte wird unser Beprobungs-Leitfaden für die nächsten drei Wochen sein.*

Heute sind wir eine Woche auf See. Wir sind am 29. Juni ungefähr um 10:00 Uhr im Arbeitsgebiet angekommen, zwei Tage nach Auslaufen in Guayaquil. Nach dem Triangulieren der LBL Transponder (engl. long baseline) wurde das AUV ausgebracht um die 78 Pflugmarkierungen im DEA Gebiet mit dem Side Scan Sonar zu kartieren. Zeitgleich kartiert die SONNE mit ihrem integrierten Multibeam großräumig die Region. Die daraus gewonnenen Daten wurden sofort prozessiert um eine gute Basis für die weitere Fahrtplanung zu haben. Zu unserer Überraschung war die Region nicht so flach, wie wir vermutet hatten, und so zeigte das DEA Gebiet ein Relief von 30m auf. Nach der Multibeam Kartierung wurde das AUV wieder an Bord geholt und die Side Scan Daten wurden prozessiert. Diese Daten zeigten anschaulich die Pflugmarken, sowie jede kleinste Veränderung auf dem Meeresboden. Um weitere Side Scan Untersuchungen und Kamera Tests mit dem AUV in dem DEA Areal durchzuführen, wurde begonnen eines der Referenzgebiet 3 Meilen südlich der DEA zu beproben. Hier wurden fünf Proben mit dem BC und fünf mit dem GC genommen, zum Teil sind diese schon analysiert worden. Nachdem es achtern zu einigen Problemen mit dem Ausbringen des MUCs kam, wird dieser nun steuerbord zu Wasser gelassen und arbeitet einwandfrei. Vom ersten bis zum vierten August wurden 1 GC, 5 BC's und 9 MUCs (inklusive der fehlgeschlagenen Versuche) gefahren, 3 Lander wurden ausgebracht (2x DOS, 1x BoBo) und ein 1 EBS wurde über den Meeresboden geschleppt. Dazu wurde das AUV viermal zum Kartieren und zum Testen der Kameras zu Wasser gelassen. Insbesondere die Side Scan Kartierung hat zu sehr wichtigen Ergebnissen in Bezug auf die Verteilung der Pflugmarken ergeben.

Am Morgen des 4. August endete ein 12 stündiger OFOS Einsatz. Dieser gab einen ersten hochauflösenden Überblick der Faunenverteilung sowie der Verteilung der Pflugmarken. Diese Beobachtungen wird dazu verwendet die Side Scan Karte genau zu georeferenzieren und ein Gebiet mit einer besonders starken Störung innerhalb der DEA zu lokalisieren das anschließend beprobt werden soll. Die Beprobung dieses Gebiets wird am Morgen des 5. August mit mehreren BC's und einer GC Station starten. Aktuell haben wir die Beprobung des Vergleichsgebiets beendet; eins von 5 Untersuchungsgebieten die wir im Verlauf von SO242-1 weiter erforschen möchten.



*Bild des Meeresbodens, das vom AUV im Vergleichsgebiet aufgenommen wurde. Die abgesenkte/untere Markierung stammt von einem Box Corer, die obere stammt von einem Gravity Corer. Dieser GC hat 9,8m Sediment aus dem Meeresboden gestanzt, was die Geochemiker sehr erfreute.*

Wind und Wellen sind bisher sehr gut zu uns gewesen. Der Wind soll in den kommenden Tagen zwar etwas auffrischen, aber in Bezug auf unsere geplanten Arbeiten brauchen wir uns darüber keine Sorgen zu machen. Alle Fahrtteilnehmer senden Grüße und ich habe das Gefühl, sie freuen sich auf die nächste Woche DISCOL-REVISTIED.

Alles Gute,  
Jens Greinert, Fahrtleiter SO242-1

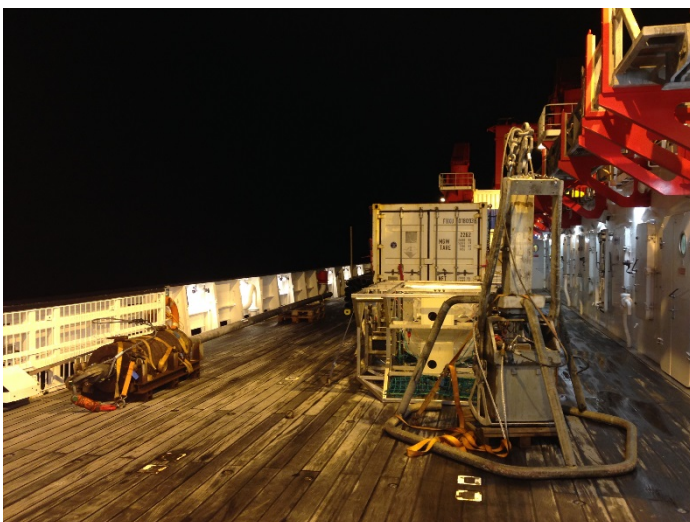
## Wochenbericht SO242-1 DISCOL REVISTED

5<sup>th</sup> July – 11<sup>th</sup> August 2015

*„Zeit zum Kartieren, ausruhen und schreiben“*

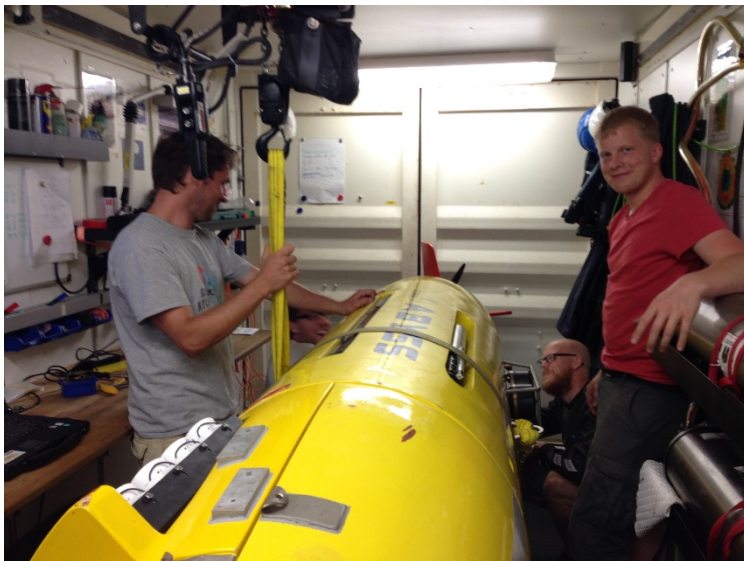
Nachdem wir die Sediment Beprobung im südlichen Untersuchungsgebiet beendet haben, war der zweite Einsatz des EBS (engl. Epiibenthos Sledge) am 5. August die letzte Station um die erwünschten Proben zu komplementieren. Der EBS wurde näher am BoBo Lander entlang gezogen, als bei dem vorherigen Einsatz. Wir waren sehr froh das USBL System nutzen zu können, um eine gute Landeposition des EBS am Grund zu erzielen. Bisher hat der EBS nur eine kleine Anzahl an Tieren gefischt und das EBS Team hofft nun auf einen größeren Fang beim nächsten Einsatz.

Der darauffolgende MUC (engl. Multicorer) war der zweit letzte im Untersuchungsgebiet und wir haben angefangen einen stark gestörten Bereich innerhalb der DEA (engl. DISCOL Experimental Area) zu beproben, der nur 500m WSW vom Zentrum der DEA liegt (ein Bereich, der bereits zuvor beprobt wurde). Nach dem Absetzen des AUV (engl. Autonomous Underwater Vehicles), wurde mit zwei BC's (engl. Box Corern) begonnen Sediment von den Pfluglinien zu heben. Dies ist uns durch die sehr genau georeferenzierten Side Scan Daten des AUV gut gelungen. Nach einer kurzen Unterbrechung um den Temperaturfühler anzubringen und eine Kalibration der CTD durchzuführen, haben wir die Beprobung des stark gestörten Gebiets in der Nacht vom 5. Zum 6. August mit BC's und einem GC (engl. Gravity Corer) fortgeführt. Als Teil der Studie der Amphipod Trap (deutsch Amphipoden Falle), wurde die Falle 10km SW des DEA Zentrums, gefolgt von einem MUC innerhalb der DEA und einem zweiten Aussetzen des BoBo Landers in Vorbereitung zu unserem zweiten Störungsexperiment mit dem EBS, ausgebracht. Während des zweiten Experiments wurde auch das Wasser, dass durch den Sediment Plume beeinflusst wurde, gezielt beprobt. Um auch Daten über die normalen Umgebungsverhältnisse der unteren Wassersäule zu erhalten, wurde die CTD direkt nach dem BoBo Lander ausgebracht. Es wurden Wasserproben gesammelt, die gefiltert wurden um die Partikellast zu ermitteln. Anschließend wurden die Proben für eine Bestimmung der Metall Konzentration an Land vorbereitet.



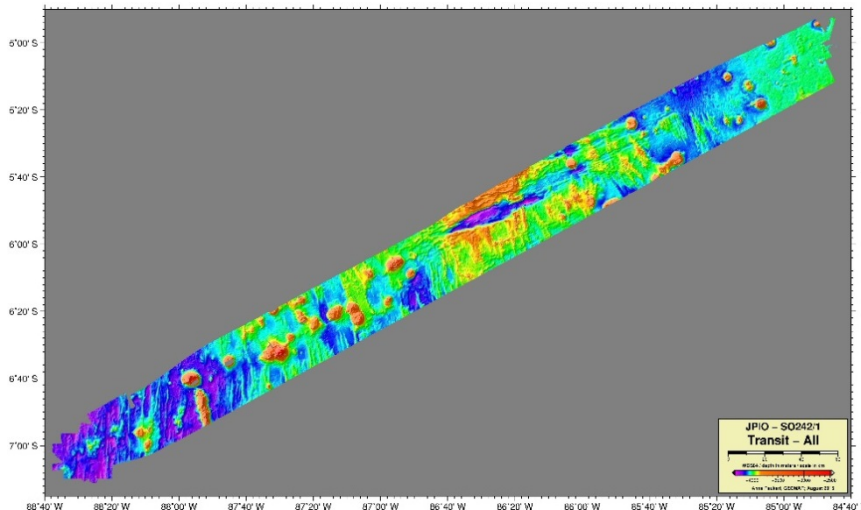
*Ein Teil unserer Ausrüstung: Gravity Corer (links), Box Corer (im Vordergrund rechts) und der Epibenthoschlitten (hinter dem Box Corer). Das andere Equipment ist zur Zeit im Einsatz.*

Nachdem die ersten Stationen des BC's im stark gestörten Bereich beendet wurden, war das Team um den MUC an der Reihe ihre Proben zu nehmen. Vier TV-geführte MUC's haben Sedimente gesammelt, die ein tieferes Eindringen von Sauerstoff anzeigen, als in ungestörten Gebieten. Das resultiert daraus, dass reagierendes organisches Material und Kleinstiere, welche normalerweise den Sauerstoff, der sich nah am Meeresboden befindet, konsumieren, bei der damaligen Störung des Meeresbodens entfernt wurden. Ein Ergebnis davon ist, dass der Sauerstoff in den oberen 10cm des Sediments nicht oder nur wenig konsumiert wurde und sich bis in größere Tiefen ausbreiten konnte. Das wurde geochemisch modelliert. Die Geochemiker waren sehr erfreut über diese Resultate, da ihr bisheriges Verständnis von den geochemikalischen Prozessen in der Tiefsee bestätigt wurde.



*Das AUV kann mit drei verschiedenen Konfigurationen betrieben werden; dieses Bild zeigt den Umbau von der ‚Multibeam Nutzung‘ zum Einsatz für das Aufnehmen von Fotos.*

Am Morgen des 8. August hat der Kapitän während des täglichen Treffens auf der Brücke uns informiert, dass eine Person an Bord erkrankt ist und eine Versorgung an Land notwendig ist, weshalb wir zurück nach Guayaquil fahren werden. Nach dem Einholen der Amphipoden Trap, die 10km SW der DEA platziert war, sind wir in ONO Richtung zurück nach Guayaquil gefahren. Da eine komplette Hydroakustik Arbeitsgruppe an Bord ist, haben wir die Möglichkeit genutzt während dieses Transits die Tiefsee weiter zu kartieren. Wir haben dabei zwei Strecken mit dem Multibeam aufgenommen, die eine nördlich, die andere südlich von unserem ursprünglichen Transitweg zum Untersuchungsgebiet. Der Patient wurde für eine weitere Versorgung sicher nach Guayaquil gebracht und wir hoffen, dass er schnell wieder gesund wird! Alles in allem hat uns der Transit nach Guayaquil und zurück vom 7. August 10:30 Uhr bis zum 11. August 2:30 Uhr gedauert.



*Bathymetrische Karte der drei Transits zwischen Guayaquil und der DEA. Die Datenaufzeichnung startete außerhalb der 200nmi Zone, außerhalb der EEZ von Ecuador*

Viele Kollegen nutzten diese Zeit um etwas Schlaf nachzuholen, der in der letzten Woche zu kurz kam. Wir hatten 65 Stationen fertiggestellt, bevor wir Guayaquil verließen. Dies war nur durch die effiziente Arbeit aller Teams möglich. So war es möglich ohne Zeitverlust zwischen den Stationen oder bei Änderung der wissenschaftlichen Geräte zu arbeiten. Auch das AUV „Tiffany“ ist immer wie geplant pünktlich zurück an der Wasseroberfläche. Der BoBo Lander, der DOS Lander und die Amphipoden Trap sind jeweils so ausgelöst, dass die Wartezeit, bis die Geräte wieder an der Oberfläche sind, so gering wie möglich gehalten wird. Aufgrund unseres effektiven Workflows konnten wir bereits mit der Anfertigung des Fahrtberichtes beginnen. Während des Transits von Guayaquil konnten wir schon die ersten Ergebnissen und unsere Methoden niederschreiben.



*Eine sehr große Manganknolle wurde aus dem westlichen Referenzgebiet geborgen; der Fahrtteilnehmer Henko De Stigter vom NIOZ (Niederlande) ist sehr glücklich darüber!*

Derzeit beproben wir unser drittes Gebiet 3.5nmi westlich des DEA Zentrums. Bei diesem Gebiet handelt es sich um ein weiteres nicht bepflugtes Referenzgebiet, welches in der Vergangenheit bereits untersucht wurde. Am Morgen des 11. Augusts stationierten wir die Amphipoden Trap 40km nordöstlich der DEA und setzten außerdem unsere Arbeiten mit den MUC Stationen innerhalb der DEA fort. Zusätzlich zu unserer geplanten Beprobung setzten wir einen MUC in einem noch unbekanntem Abschnitt ein, den wir vorher mit den Side Scan kartiert hatten. Dieses Gebiet ist nicht mit Mangan Knollen bedeckt und wir versuchen

derzeit herauszufinden, warum dies der Fall ist. Weitere geochemische Untersuchungen sind daher geplant.

Wind und Wellen nehmen zu, glücklicherweise zog der stärkste Sturm über das Gebiet, während wir uns im Transit nach Guayaquil befanden. Derzeit haben wir eine Dünung von 3 bis 4 Metern, die aber unsere Arbeit nicht weiter beeinträchtigt. Der Wetterbericht für die weiteren Tage sieht nicht allzu schlecht aus. Die Stimmung an Bord ist gut, alle Teilnehmer sind wohlauf und so verbleibe ich mit vielen Grüßen von Bord.

Jens Greinert  
Fahrtleiter SO242-1



# Wochenbericht SO242-1 DISCOL REVISITED

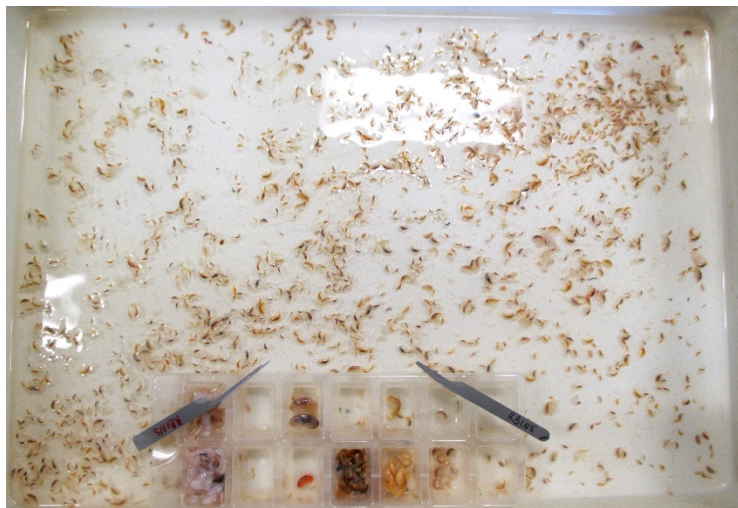
12. – 19. August 2015

*“Ich glaube etwas, wenn ich es sehe”*

In unserer dritten Woche an Bord setzen wir unsere Arbeiten mit dem Einsatz von mehreren Kastengreifern (BC, engl. Box corer), Schwereloten (GC, engl. Gravity corer), AUV- (engl. Autonomous Underwater Vehicle), sowie Landereinsätzen und der Aufnahme unseres zweiten OFOS (engl. Ocean Floor Observation System) fort. Nachdem wir die Probenentnahme im stark gestörten Bereich des Untersuchungsgebiets beendet haben, sind wir zu unserem zweiten Referenzgebiet, das 3,5 nm westlich der DEA (engl. DISCOL Experimental Area) liegt, gefahren. Dieses Gebiet wurde zuvor ebenfalls schon beprobt. Hier setzten wir den EBS (engl. Epibenthic sledge) ein um zum einen das Sediment aufzuwühlen und somit zu stören. Wir hoffen dies in den ADCP und CTD Daten des DOS und des BoBo Landers erkennen zu können. Zum anderen ist es natürlich die Hauptaufgabe des EBS bei den Einsätzen die Tiere vom Meeresboden zu sammeln. Die größte Enttäuschung für unser EBS Team war, dass die Anzahl von Tieren, die gesammelt wurden, sehr niedrig ist, egal ob wir innerhalb oder weit außerhalb der DEA Proben genommen haben. Das stellt einen sehr großen Unterschied zu den Beprobungen mit der Amphipoden Falle (engl. Amphipod trap) da. Bei einem Einsatz in einer 10 km südöstlich liegenden Senke der DEA wurden mehr als 15000 Arten entdeckt; das war der größte Fang, den Henri Robert vom RBINS (Belgien) jemals hatte.



*links: eine große Amphipode*

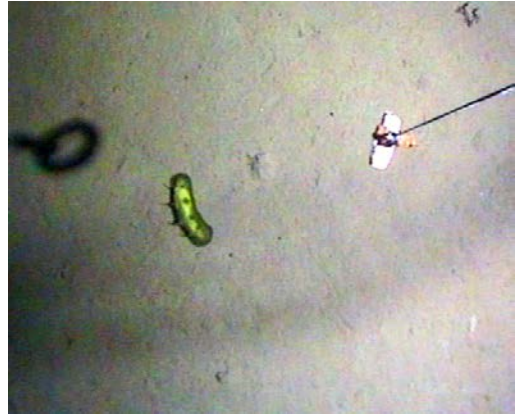


*rechts: ... und die kleineren (Fotos von Guy de Smet)*

Auch unser OFOS Team aus Großbritannien und Portugal (Erik Simon Lledo und Jose Nuno Pereira) hat etwas interessantes entdeckt: „eine Spezies einer Holothurie, die bisher noch nicht offiziell beschrieben wurde. Basierend auf der Morphologie, könnte sie zur Familie der Psychropotidae gehören. Die Form des Velums dieses Morphotypen ist sehr ähnlich zu dem einer Benthodytes incerta, einer sehr verbreiteten Spezies aus der CCZ (engl. Clarion Clipperton Zone) (ebenfalls ein Untersuchungsgebiet vom Projekt JPIOceans Mining Impact; Ausfahrt SO239). Die Seegurke hat eine metallisch grüne Farbe und die Länge sowie Ausbildung der Papillen auf dem Rücken sind Hinweise auf eine Einbindung in eine potentiell neue taxonomische Familie der Tiefsee Holothurien“ sagt Erik Simon Lledo.



*Links: Ein altes Bild, bevor das Gebiet gestört wurde*

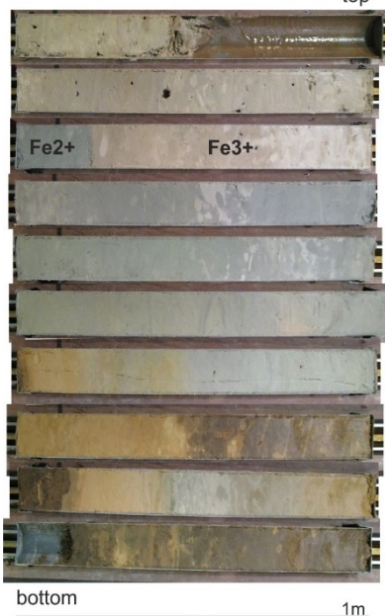


*Rechts: OFOS Screenshot, das während dieser Ausfahrt aufgenommen wurde*

Unsere Geochemiker können in dieser Woche mit dem Slogan "Ich glaube etwas, wenn ich es sehe" ebenfalls imponieren. Die geochemischen Konditionen im Sediment verändern sich mit der Tiefe; oxische Sedimente werden zu suboxischen,  $Mn^{4+}$  wird zu  $Mn^{2+}$  reduziert was dazu führt, dass sich auch die Farbe des Sediments von Schokoladen-Braun zu Beige-Grau ändert, solange Eisen als  $Fe^{3+}$  vorhanden ist. Wenn es zu  $Fe^{2+}$  reduziert vorliegt, dann ändert sich die Farbe des Sediments zu zartem Grün. Das Porenwasser aus den Sedimentproben zu pressen ist sehr zeitaufwendig. Dies und die nachfolgenden geochemikalischen Analysen, die im Anschluss durchgeführt werden, beschäftigen drei Geochemiker vom GEOMAR jeweils pro Kern einen halben Tag. Es ist großartig, dass es möglich war bei der reinen Betrachtung mit den Augen schon die geochemischen Veränderungen sehen zu können.

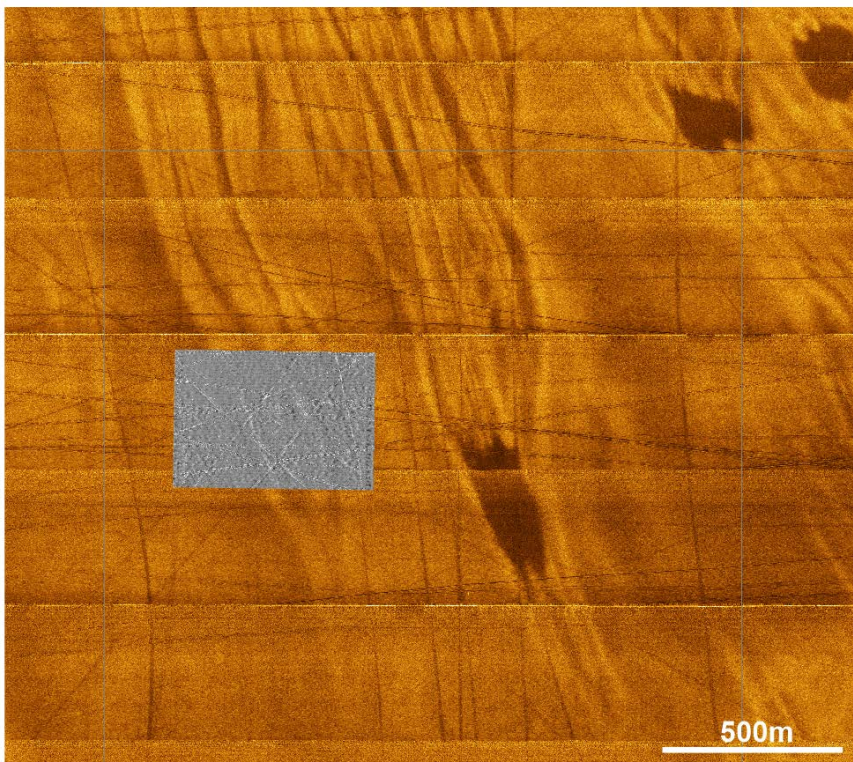


*Glückliche Gesichter über einen GC*

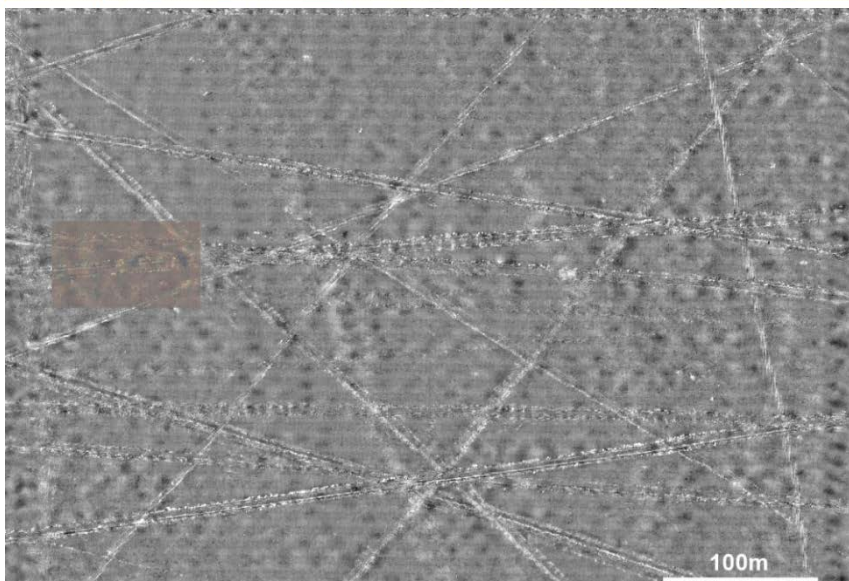


*Der Kern sieht großartig aus! Die Veränderung der Farbgebung in den letzten 4m ist bisher noch nicht geklärt, da dies die ersten Proben aus so großer Tiefe in diesem Gebiet sind.*

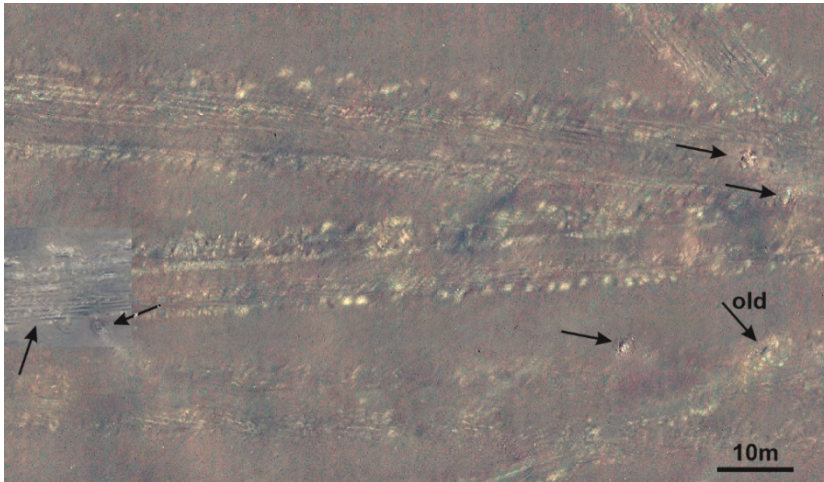
Wenn wir zu den AUV Bilder kommen, müssen wir vorsichtig sein mit dem Satz "Ich glaube etwas, wenn ich es sehe", denn in unserer digitalisierten Welt können Bilder leicht manipuliert werden, die Farbe kann geändert werden, sie können auseinander geschnitten und anders wieder zusammen geklebt werden. All das wird von unserer Gruppe an Informatikern während dieser Ausfahrt durchgeführt. Sie nutzen die Meeresbodenbilder des AUV's um große Mosaik Bilder des Meeresbodens zu erzeugen. Während der letzten Woche haben wir eine beträchtliche Anzahl an Fotos aus unserem östlichen Proben-Gebiet innerhalb der DEA (jeweils ~ 150,000; 25 MPI) aufgenommen. Dieses Gebiet weist ein dichtes Mustern an Pflugstrecken in den Side Scan Daten auf, die wir nutzen, um die Einsätze der BCs und MCS (engl. Multi Corer) zu koordinieren. Die BCs nutzen das "ultra short baseline" Unterwassernavigationssystem um eine solche Pflug-Marke zu treffen, der MC war darüber hinaus mit einem Echtzeit Videosystem ausgestattet, um den Meeresgrund beim Absetzen sehen zu können. Die Bildersequenz vergrößert die Stelle, an der ein BC und ein MUC gefahren wurden.



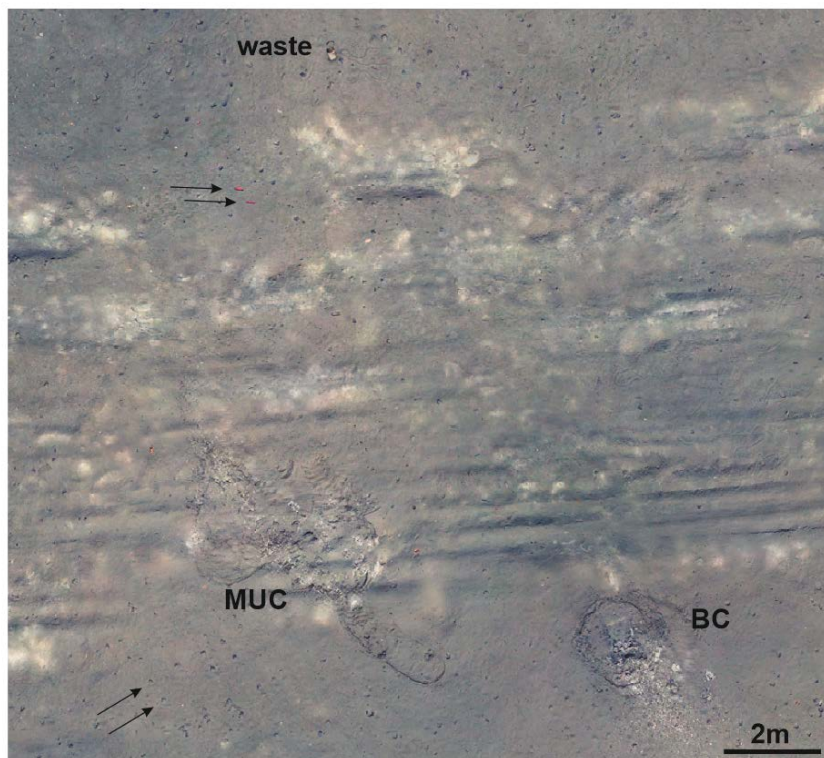
*Das Bild im Hintergrund zeigt die Side Scan Daten und die Pfluglinien. Das graue Bild darüber zeigt die ungefähre Größe des Gebiets, das komplett fotografiert wurde (500 x 400m)*



*Eins der ersten Mosaik, das die Pfluglinien im Detail zeigt (es sind noch einige Bildartefakte enthalten)*



*Durch eine zweite Untersuchung des westlichen Bereichs des Gebiets konnten wir Fotos aufnehmen, die näher am Meeresboden aufgenommen wurden und die somit mehr Details zeigen. Die Probenentnahmestellen von BC und MUC sind zu erkennen.*



*In der finalen Vergrößerung ist die Stelle, wo der BC zwei Meter südlich der Pfluglinie abgesetzt wurde, sehr gut sichtbar. Der videogeführte MUC hat das gestörte Gebiet getroffen. Es sind viele weitere Details sichtbar, wie z.B. eine Getränkedose nördlich der Pfluglinie. Die Pfeile zeigen an, dass das Bild noch weiter überarbeitet werden muss, da einige Features doppelt vorhanden sind*

Der finale Stationsplan bis zum Morgen des 23. August ist nun komplett und Station nach Station wird nun angefahren. Jeder Fahrtteilnehmer ist immer noch in seine Arbeit vertieft und die letzten Wochen mit langen Tagen und noch längeren Nächten fordern langsam ihre Opfer – es wird ruhiger an Bord. Aber alle sind froh und glücklich an Bord, viele sehr interessante wissenschaftliche Diskussionen sind während unserer täglichen Science Meetings entstanden, auf denen die verschiedenen Arbeitsgruppen ihre Daten präsentiert oder generelle Vorträge gehalten haben. Wir senden die besten Grüße vom Pazifik, wo wir zur Zeit unsere letzte Station beproben – ein Vergleichsgebiet, in dem vermutlich keine Manganknollen vorkommen (nur ein blinder MUC (ohne Videoübertragung) hat gestern eine Knolle gesammelt). Die Stimmung an Bord ist gut, alle Teilnehmer sind wohlauf und so verbleibe ich mit vielen Grüßen von Bord.

Jens Greinert  
Fahrtleiter SO242-1

# Wochenbericht SO242-1 DISCOL REVISITED

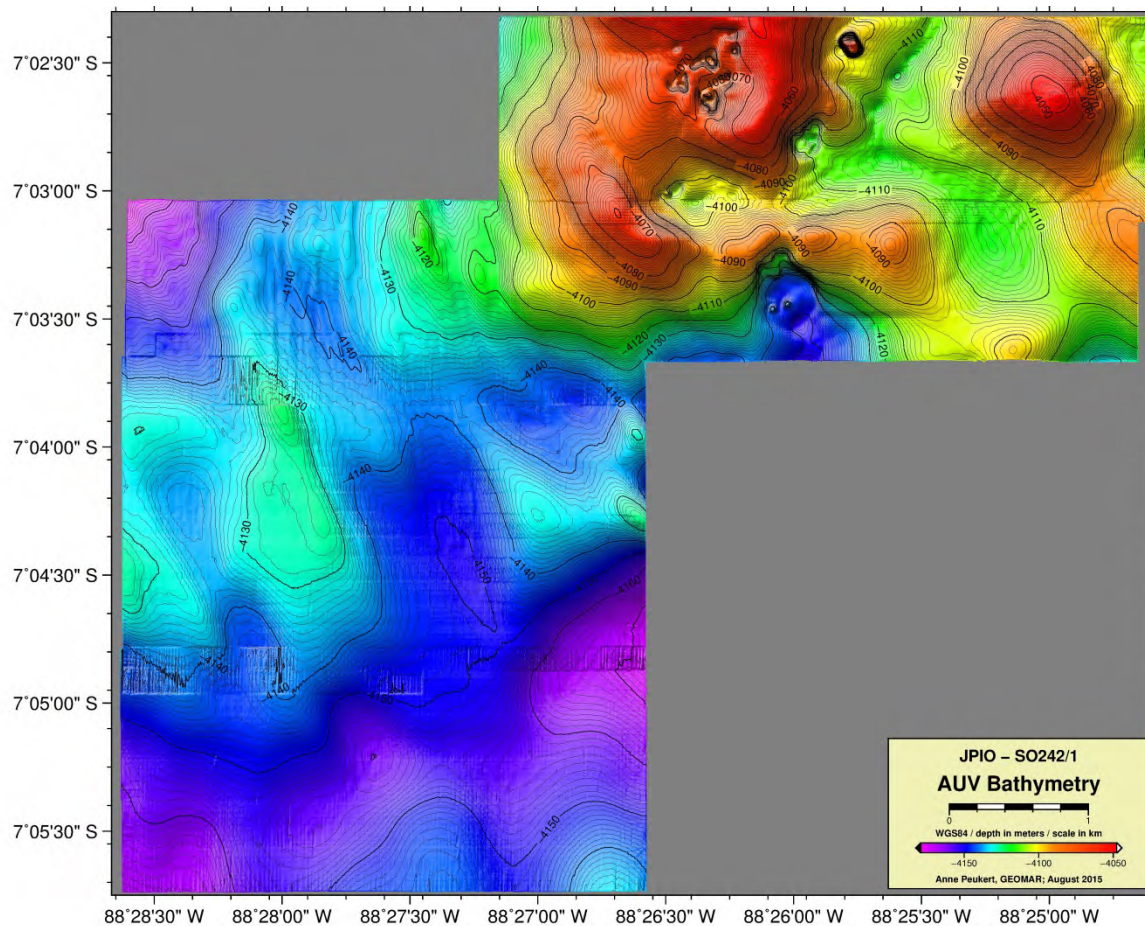
20<sup>th</sup> August – 25<sup>th</sup> August 2015

*„Wieder zu Hause, Zeit für ein Resume“*

Jetzt, da fast alle wieder zu Hause sind, ist auch Zeit, ein vorläufiges Resümee der Ausfahrt zu schreiben. Trotz der Tage, an denen der MUC anstelle der gewünschten Sedimentkerne nur Wasserproben gezogen hat (sechs Versuche), und der Transitzeit für einen Krankheitsfall nach Guayaquil und wieder ins Arbeitsgebiet haben wir fast das gesamte Arbeitsprogramm abgearbeitet, und das mit gutem Erfolg. Wir haben in den letzten drei Arbeitstagen noch drei weitere EBSs und MUCs gefahren, noch zwei AUV-Tauchgänge absolviert und mit dem Schwerelot zwei 9m-Kerne gewonnen. es wurden auch noch sechs weitere Kastengreifer genommen, um die Anzahl an Kastengreiferproben innerhalb der Pflugspuren zu erhöhen. Die letzten beiden Stationen waren zwei relativ lange OFOS tracks (7h).

Zusammenfassend können wir sagen, dass die Ausfahrt unter der Berücksichtigung der uns zur Probennahme zur Verfügung stehenden Zeit sehr erfolgreich war. Wir haben fünf unterschiedliche Gebiete beprobt, die alle bereits auf früheren Fahrten beprobt wurden. Dies macht es jetzt möglich, abzuschätzen ob und ,wenn ja, wie weit sich die gestörte marine Umwelt nach 26 Jahren erholt hat. Glücklicherweise konnten wir ,fast‘ all unsere Geräte auch wieder an Bord nehmen, nur ein Transponder der AUV-Navigation wollte nicht auftauchen. Er wird hoffentlich vom ROV auf dem nächsten Fahrtabschnitt geborgen werden können. Am Ende waren alle Fahrtteilnehmer glücklich mit ihrer Probenausbeute und auf die Frage „Braucht noch jemand Proben?“ gab es allenthalben nur ein zufriedenes, etwas müdes Kopfschütteln. Im Folgenden versuche ich, einige grundlegende Resultate zusammenzufassen:

AUV: Das AUV hat wieder einmal unter Beweis gestellt, dass es ein sehr nützliches Gerät ist und rund um die Uhr eingestetzt werden kann, an Bord muss es nur für einen ,Boxenstop‘ von drei Stunden zum Batteriewechseln. Ohne die sehr genauen hydroakustischen Karten und die Bilder des AUV wären wir nicht im Stande gewesen, die Fahrt so erfolgreich abzuschließen. AUVs werden ohne Zweifel die bestimmenden Plattformen für Monitoring-Programme in der Tiefseewerden, insbesondere bezüglich möglicher Abbauaktivitäten und ihrer Auswirkungen über kurze und lange Zeiträume.



Pflugmarken: Auch nach 26 Jahren sind die Spuren des Umpflügens gut zu sehen. Ein leichter Überzug mit Sediment ist zu sehen, aber erste Analysen des visuell bestimmbaren Faunenvorkommens zeigen eindeutig, dass sessile Fauna die Pflugspuren nicht wieder besiedelt hat. Gestielte Schwämme, Korallen und Seeanemonen kommen nur außerhalb der Pflugspuren vor, sind aber innerhalb des DEA Gebietes (1 nmi im Radius) generell vorhanden. Ihr Verteilungsmuster und Häufigkeit unterscheidet sich nach ersten Analysen nicht von dem weiter weg liegender Referenzgebiete.



Mn-Knollenverteilung: Es gibt größere Gebiete innerhalb der DEA, die keine Mn-Knollen aufweisen. Diese Gebiete liegen innerhalb kleiner Depressionen, wobei sich die Form des jeweiligen knollenfreien Gebiets aus der Verschneidung einer hypothetischen horizontalen Fläche einige Meter oberhalb des Meeresbodens mit dem tatsächlichen Meeresboden ergibt. Die Rückstreustärke in Sidescan-Aufnahmen innerhalb dieser Depressionen ist geringer, was auf eine Sedimentbedeckung mit geringerer Dichte deutet. Außerdem waren in manchen Kernen Mn-Knollen in 9m Sedimenttiefe zu finden. Über die gesamten oberen 10m der Sediementsäule haben wir einige mehr oder weniger intakte Mn-Knollen finden können.



Strömungen: Die mit den ADCPs des BoBo- und des DOS-Landers ermittelten Strömungsgeschwindigkeiten sind generell recht gering ( $<6\text{cm/s}$ ) mit einer stark durch Tiden beeinflussten Strömungsrichtung. Die generellen Strömungsrichtungen wechseln sehr stark, ohne

dass über den Beobachtungszeitraum eine vorherrschende Strömungsrichtung zu erkennen war. Die zusätzlichen Untersuchungen während SO242/2 werden mehr Aufschluss bringen.

Sedimentwolken: Unsere beiden 'Störungsexperimente' mit dem EBS zeigten eindeutig, dass die Sedimentfracht in der Wassersäule sehr gut mit dem hochfrequenten 1200kHz ADCP profilierend zu erkennen ist. Zumindest die Sedimentwolke, die durch den EBS erzeugt wurde, blieb recht dicht am Boden und wurde im Signal in der abwärts schauenden 300kHz ADCP nicht abgebildet. Erste Analysen der Strömungstrajektorien zeigen, dass Sedimentpartikel recht schnell wieder sedimentieren. Während einer EBS-Station erreichte das Wasser die Landerposition ca. 5 Stunden, nachdem der EBS das Sediment aufgewirbelt hatte, und es wurden keine erhöhten Rückstreudaten im ADCP gemessen werden.

Hat es sich gelohnt, noch einmal ins DISCOL-Gebiet zu fahren?

Es war ohne Frage sehr sinnvoll, 26 Jahre nach der Störung diesem einmaligen Tiefseeexperiment eine weitere Untersuchung nach der von 1996 folgen zu lassen. Die Technologien, die uns heute zur Verfügung stehen und die wir zur genauen Untersuchung des Gebiets eingesetzt haben, ermöglichen einen weitaus genaueren Einblick in die räumliche Heterogenität der Tiefsee und der Störung. Während der folgenden 2,5 Jahre Projektlaufzeit werden wir ohne Zweifel durch die Auswertung von Fotos und Proben mehr Wissen darüber erlangen, wie die Tiefsee sich im DISCOL-Gebiet verändert hat. Es ist bereits jetzt eindeutig, dass die direkt gestörten Bereiche ihren ursprünglichen Status vor dem Pflugexperiment nicht wieder erlangen werden. Die Ergebnisse der Untersuchungen und die Erfahrungen in den heute zur Verfügung stehenden Technologien werden äußerst wertvoll sein, um 'Best Practise Guides' entwickeln und Rat für ein verantwortungsbewusstes Tiefseemonitoring geben zu können. Alle Wissenschaftler waren sich einig, dass DISCOL eine Monitoringstation werden und nicht erst in weiteren 19 Jahren wieder aufgesucht werden sollte.

Dies ist mein erstes und ganz generelles Resümee der Fahrt SO242-1 und natürlich könnte jede einzelne wissenschaftliche Arbeitsgruppe dem Bericht Seiten hinzufügen. Ausführlich werden die Ergebnisse dieser Fahrt spätestens während des kommenden Jahrestreffens von JPIO in Gent/Belgien Ende Januar diskutiert.

Abschließend möchte ich es nicht versäumen, sowohl der Decksmannschaft als auch der wissenschaftlichen Crew Danke zu sagen für die Fahrt, an der alles trotz Hindernissen klappte wie am Schnürchen, weil alle unermüdlich am gleichen Strang gezogen haben.

Jens Greinert, Fahrtleiter SO242/1