

MSM 16-3, PHAETON

1. Wochenbericht

22.10.-28.10.2010

MSM 16-3 untersucht das pleistozäne bis holozäne sedimentäre System auf dem flachen bis tiefen Schelf und Hang. Die Expedition integriert die Untersuchung von Flachwasserkarbonaten, klastischen Sedimentationsmustern und Tiefwasserriffen. Weiterhin werden der äolische Staubeintrag und die Hydrographie untersucht.

Das Arbeitsgebiet erstreckt sich entlang des Schelfs von Mauretanien von Cap Blanc im Norden des Golfe d'Arguin bis südlich von Nouakchott (17-21°N). Das Arbeitsgebiet wird von ozeanischem Auftrieb beeinflusst, was sich in den kühlen und hochproduktiven Wässern entlang de NW-afrikanischen Schelfs widerspiegelt. Im Bereich des Golfe d'Arguin weitet sich der ansonsten schmale NW-afrikanische Schelf und erlaubt den nährstoffreichen Wässern, sich auf tropische Temperaturen zu erwärmen. In diesem Milieu kann sich ein eutrophes tropisches Ökosystem entwickeln, das zusätzlich noch von Saharastaub gedüngt wird. Der Staub, der im gesamten Bereich ins Wasser eingetragen wird, wird wiederaufgearbeitet und später in Depozentren an dem morphologischen Sprung, der die flache Banc d'Arguin begrenzt, abgelagert. In diesen Depozentren haben sich hochauflösende Klimaarchive des Holozän abgelagert. In Canyons, die dem Golf vorgelagert sind, und weiter im Süden auf dem Schelfabhang, haben sich Tiefwasserkorallenriffe gebildet. Durch die Lage im Bereich einer großen Auftriebszone und am Übergang von Sahara nach Sahel ist dieser Schelf klimatisch und ozeanographisch besonders empfindlich und bietet damit die Möglichkeit, verschiedene Umweltparameter in einen chronologischen und kausalen Kontext zu stellen.

Die wissenschaftlichen Ziele der Expedition sind:

- ein verbessertes Verständnis eines der seltenen Vorkommen moderner eutropher tropischer Karbonate
- die Rekonstruktion des Holozänen Klimas in den feinkörnigen Archiven vor der Banc d'Arguin („grüne Sahara“)
- die Untersuchung der Ökologie und des Zustandes der südlichsten bekannten Tiefwasserkorallenriffe im östlichen Nordatlantik sowie der Paläoozeanographie.

Do. 14.10.2010

F/S Maria S. Merian verließ den Hafen von Bremerhaven um 8:45 in Richtung Las Palmas. Das Vibrolot wurde bereits am 13.10. im Hafen an Deck aufgebaut. Zwei Wissenschaftler, Stephen Schilling und Hermann Kudrass, fuhren bereits den Transekt nach Las Palmas mit, um den Einsatz von Parasound, Multibeam und Innomar-Gerät vorzubereiten. Die anderen Wissenschaftler flogen am 21.10. nach Las Palmas.

Fr. 22.10.2010

F/S Maria S. Merian verließ um 9:00 und bei sonnigem Wetter den Hafen von Las Palmas. Später brieste es auf und der Himmel bedeckte sich. Der Transit zum Arbeitsgebiet vor Mauretanien betrug ungefähr 40 h. Am Vormittag des 22.10. erhielten die Wissenschaftler eine Sicherheitseinweisung. Danach wurden die Container geöffnet und die Labore eingerichtet. Der Staubsammler wurde installiert. Ein Treffen von

Wissenschaftlern und Besatzung fand am Abend statt, bei dem die ROV- und Beiboot-Einsätze besprochen wurden.

Sa. 23.10.2010

Je näher wir dem Arbeitsgebiet kamen, desto mehr nahm die Zahl der Seevögel und der Fischtrawler zu. Das Wetter war mäßig (Windstärke 6, wolkiger Himmel). Weitere Vorbereitungsbesprechungen fanden statt, und bei einem Treffen der Wissenschaftler wurden die wissenschaftlichen Ziele der verschiedenen Teilnehmer vorgestellt und die Abläufe besprochen. Dank des Rückenwindes war die Transitdauer kürzer als zuerst erwartet. Die erste Station wurde um 22:40 erreicht; es wurde ein CTD-Profil gefahren, das als Testlauf für die Posidonia-Transponder, die am ROV eingesetzt werden sollen, genutzt wurde. Während der verbleibenden Nachtstunden wurde der äußere Schelf im nördlichen Arbeitsgebiet kartiert, wobei eingeschnittene Talformen entdeckt wurden.

So. 24.10.2010

Das Wetter klarte während des Tages auf. Das in der Nacht zuvor kartierte Gebiet vor dem nördlichen Golfe d'Arguin wurde mit Kastengreifer, Schwerelot und Vibrolot beprobt. Besonderes Augenmerk wurde auf die Sedimente in den eingeschnittenen Talformen gelegt. Das Sediment ist extrem reich an ganzen und zerbrochenen Muschelschalen, der Karbonatgehalt augenscheinlich sehr hoch. Der Gewinn in den Kastengreifern war sehr hoch, in den Loten jedoch durch die Sedimentzusammensetzung nur moderat.

Während der Nacht wurde die Parasound- und Multibeam-Kartierung des Schelfs nach Süden vor der mittleren Banc d'Arguin fortgesetzt, wo sich ein Keil feinkörnigen Sediments abgelagert hat. CTD-Profile wurden an den seewärtigen Positionen der Kartierlinien gemessen.

Mo. 25.10.2010

Das Wetter wurde zunehmend klarer und ruhiger. Auf der Basis der in der Nacht zuvor gemessenen Parasound-Profile in der progradierenden Sedimentdecke wurden Kastengreifer, Schwerelote und Vibrolote gefahren. Wegen technischer Schwierigkeiten der Kerngeräte wurde nur eine begrenzte Anzahl von Kernstationen angefahren.

Während der Nacht wurde die Parasound- und Multibeam-Kartierung weiter nach Süden fortgesetzt. Es wurden weitere CTD-Profile gemessen.

Di. 26.10.2010

Maria S. Merian näherte sich der flachen südlichen Banc d'Arguin bis zu einer Wassertiefe von 30 m wo das Fast-Rescue-Boot mit dem zusätzlichen Zweitem Offizier Jan Philipp Günther als Bootsführer zu Wasser gelassen wurde, um die flache Bank zu untersuchen, die hier weniger als 10 m Wassertiefe aufweist. Während einer ersten Bootsfahrt wurde die sedimentäre Architektur mit einem kleinen Parasound-Gerät (Innomar) untersucht. Ein als Erosionsfläche interpretierter Reflektor ließ sich unter einer dicken Sedimentauflage verfolgen, die vermutlich aus holozänem Karbonatsediment von der Banc d'Arguin besteht. Eine zweite Bootsfahrt diente der Messung der Wassertemperaturen und der Beprobung des Oberflächensediments mit

einem kleinen Backengreifer. Die Sedimentproben bestätigten die Vermutung, daß das Sediment auf der flachen Bank ein grober, Bivalven-dominiertes Karbonatsand ist.

Direkt vor der flachen Bank findet sich feinkörniges, siltiges Sediment, das vermutlich aus umgelagertem äolischem Staub besteht, der von der flachen Bank ausgespült wurde. Diese Art von feinkörnigem Sediment wurde auch in den Backengreiferproben geborgen, die gleichzeitig von Maria S. Merian gefahren wurden. Der laterale Fazieswechsel ist sehr abrupt.

Während der Nacht wurde der Sedimentkörper vor der südlichen Banc d'Arguin mit Parasound und Multibeam kartiert, mehrere CTD-Profile wurden gemessen.

Mi. 27.10.2010

Der zweite Bootseinsatz startete etwas südlicher als der vorherige. Während der erste von einer Position etwas nördlich von einem vermuteten Hauptausstrom aus der Banc d'Arguin startete, liegt die zweite Position südlich von diesem Ausstrom im Strömungsschatten der Insel Tidra. Zuerst wurde der Flachwasserbereich wieder mit dem Innomar-Gerät kartiert. Das Parasound-Signal deutete auf etwas gröberes Sediment oberhalb des Erosionshorizontes als am Vortag hin. Dies wurde durch Sedimentproben bestätigt, die bei der zweiten Fahrt in diesem Gebiet genommen wurden. Weiterhin wurde es durch die Proben bestätigt, die gleichzeitig von der Maria S. Merian ausgenommen wurden, die weniger siliziklastischen Silt und einen höheren Anteil an gut erhaltenen tropischen Schnecken (z.B. Marginellida) zu den vorherrschenden Muscheln aufweisen. In dem feinerkörnigen Sediment vor der Bank kommen große Mengen der Muschel *Pinna* vor. Es scheint, daß die Banc d'Arguin die hochproduktive Karbonatplattform ist, die wir erwartet haben. Das Vorkommen von Seegras wurde nicht nur indirekt durch epiphytische Foraminiferen im Sediment belegt, sondern auch durch im Wasser schwimmende Blätter bestätigt. Dieses Seegras wurde mit einem Netz und einer Angel beprobt, um die Epiphyten und ihre Rolle in der Karbonatproduktion zu untersuchen.

Während der Nacht wurden Canyons in dem Gebiet im Detail aufgenommen, das in der Nacht vom 25./26.10. kartiert worden war, um bathymetrische Information für den ersten ROV-Einsatz am nächsten Tag zur Verfügung zu stellen. Das Schiff wurde zeitweise von einem Schwarm Delphine begleitet.

Do. 28.10.2010

Der erste ROV-Einsatz auf dieser Expedition widmete sich dem südlichen Golfe d'Arguin. Die Besatzung der Maria S. Merian hatte die nötigen Vorbereitungen getroffen, um das ROV der Universität Göteborg hier einzusetzen. Die erste ROV-Station diente der Untersuchung von einem Canyon nebst der Erkundung einer 35 m hohen Struktur, die an der Flanke des Canyon-Thalwegs in 500 m Wassertiefe kartiert wurde. Die Annahme, daß es sich um einen mehrgipfeligen Korallenmound handeln könnte, wurde durch den ROV-Einsatz bestätigt. Fossiles Korallengerüst, verfüllt mit siltig-sandigen Sedimenten markieren die Mound-Gipfel. Die Flanken sind von ungewöhnlich dichten Beständen röhrenbauender Polychaeten besiedelt. Auffällig ist der hohe Fischbestand und die enorm hohe Schwebfrachtkonzentration in allen Etagen der Wassersäule.

In der Nacht wurde die Parasound-Kartierung im Bereich der Canyons fortgesetzt und ein weiterer Canyon direkt vor Kap Timiris aufgenommen.

Fr. 29.10.2010

Bei völlig ruhiger See sollte eine auf der Seekarte auffällige Untiefe vor Kap Timiris mit Hilfe des Bootes untersucht werden. Die Kartierung mit der Innomar-Gerät erwies allerdings, daß diese Untiefe nicht existiert. Die Untersuchung wurde deshalb abgebrochen, nicht jedoch ohne eine Probe des in großen Mengen treibenden Seegrases *Zostera* zu nehmen, um die Epiphyten zu untersuchen. Von Merian aus wurde eine Serie von Sedimentproben entlang der 30 m Tiefenlinie genommen, um das Probenprofil entlang der Banc d'Arguin um den südlichsten Teil zu vervollständigen. Am späten Nachmittag wurde der in der Nacht zuvor kartierte Canyon wieder erreicht. Die Kartierung wurde komplettiert.

Abends wurde eine Kernstation in einer Verbreiterung des Canyons gefahren. Das Material war extrem feinkörnig und reich an Organik; es konnte ein 12 m Schwerelotkern gewonnen werden. Eine Herde Delphine begleitete die Arbeiten. Die verbleibende Nacht wurde genutzt, um die Korallenmounds im Canyongebiet zu kartieren.

Sa. 30.11.2010

Nach drei CTD-Canyon-Casts wurde das ROV auf eine der charakteristischen Rippensporne, die die Canyonflanken in 300-600 m Wassertiefe markieren, angesetzt. Das ROV landete spektakulär inmitten aktiv wachsender *Lophelia*-Bioherme. Einzelne Koloniegalerien sind 1 m mächtig und ließen sich bis in knapp 400 m Tiefe verfolgen. Die prominente 10-20 cm große Feilenmuschel (*Acesta excavata*) hängt in dichten Clustern an den strömungzugewandten Flanken der Korallengerüste. Tomas Lundälv, unser schwedischer ROV-Pilot, fühlte sich an seine heimische Unterwasserwelt erinnert. Ab 400 m Tiefe wechselten die intensiv verkalkten *Lophelia*-Korallen zu fragilen kleinen Kolonien, und es wurde auffallend schwammreicher. Die Benthosvergesellschaftung bekam einen deutlich mediterranen Charakter. Mit diesem Tauchgang wurden gängige Modelle über lebende Kaltwasserkorallen-Vorkommen im NE-Atlantik erschüttert. Ein weiteres Highlight waren lebende Tiefseeaustern (*Neopycnodonte zibrowii*), deren südlichstes Vorkommen somit belegt werden konnte. Diese Auster vermag 500 Jahre zu leben und bietet somit ein wichtiges historisches Umweltarchiv. Die Korallengruppe an Bord schafft schon mit den Hufen, um die Unterwasserwelt des mauretischen Kontinentalrandes in Szene zu setzen.

Nach einem rund 8h-langen ROV-Einsatz fuhr Maria S. Merian über Nacht den Transit zur Baie du Lévrier zurück nach Norden.

So. 31.10.2010

Am Sonntag morgen fuhren wir in die Baie du Lévrier ein. Das Panorama der Halbinsel Cap Blanc leuchtete in der Morgensonne. Das Boot wurde in einer Position östlich des Hafens von Nouadhibou zu Wasser gelassen. Die Parasoundmessungen zeigen eine scharfe undulierende Diskordanz unter rund 10 m ?holozäner Sedimentauflage. Die Sedimentbeprobung vom Boot aus zeigte, daß saubere Karbonate nur in den flachsten Untiefen vorkommen, während in tiefergelegenen Bereichen (>10 m) dunkle Schlicke

dominieren. Die groben Karbonatsedimente bestehen aus aufgearbeitetem Material. Unklar ist weiterhin, wo sich die Hauptproduktionsstätte des biogenen Karbonats befindet. Gleichzeitige Beprobung von der Maria S. Merian aus barg feinkörniges, organisch-reiches Sediment mit lebenden chemosynthetischen Muscheln. Es konnten zwei 5 m-Kerne gewonnen werden.

Somit haben bereits in der ersten Arbeitswoche alle drei Teilprojekte eng verzahnt erste Daten- und Probenserien erhalten. Die Atmosphäre auf dem Schiff ist sehr gut, und die Arbeiten gehen zügig voran.

Prof. Dr. Hildegard Westphal

Chief Scientist on Maria S. Merian



F/S Maria S. Merian auf dem Weg in Mauretanische Gewässer (Photo: Nereo Preto)



Das Fast Rescue-Boot mit zweitem 2. Offizier Jan Philipp Günther und Matrose Karsten Peters. (Photo: Nereo Preto)



Bearbeitung der Kastengreifer-Proben auf dem Achterdeck: Claudia Wienberg, Guillem Mateu, Corinna Schollenberg, Marco Taviani (Photo: Nereo Preto)



Gastropoden aus ca. 30m Wassertiefe vor der Banc d'Arguin. (Photo: Nereo Preto)



ROV-Team bei der Arbeit: Tomas Lundälv und Lydia Beuck. (Photo: Nereo Preto)



ROV von Tomas Lundälv, Universität Göteborg. (Photo: Steffen Hetzinger)