

# Forschungsschiff SONNE

SO266:

Kaohsiung – Kaohsiung

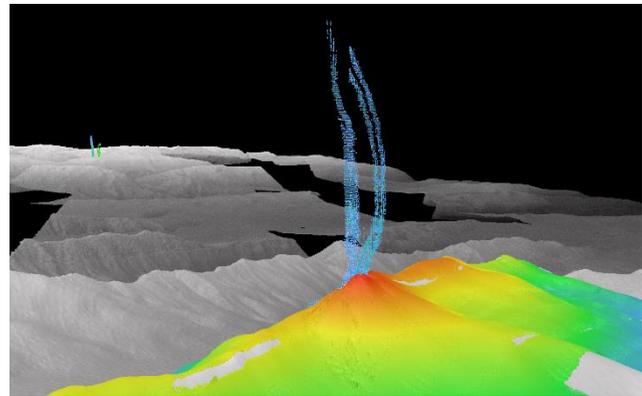
4. Wochenbericht: 05. 11. – 11.11.2018



Die Bohrkerns die am Wochenende mit MeBo im Rotary-Verfahren in der Seepkalksteinformation des Four-Way-Closure-Rückens erbohrt wurden (Abb. 1), sind im Gegensatz zu anderen Sedimentkernen nicht der Länge nach aufgesägt worden. Stattdessen verbleiben sie in den Linern, um eine CT-Analyse des gesamten Gesteinsverbundes an Land zu ermöglichen. Da unsere Liner transparent sind, konnte trotzdem eine erste makroskopische Analyse erfolgen. Verschiedene helle Aragonit-reiche Horizonte konnten zwischen dunkleren, Mikrit-reichen Lagen identifiziert werden. Das Alter der Abfolge soll mit U/Th-Datierung erarbeitet werden, um die zeitliche Entwicklung von Methanemissionen mit der geologischen Entwicklung des Four-Way-Closure-Rückens korrelieren zu können.



**Abbildung 1:** Ausschnitte der Kalksteinbohrkerne, die im Seep-Gebiet des Four-Way-Closure-Rückens mit dem MeBo erbohrt wurden. Die Datierung dieser Gesteine wird Aussagen zur Entwicklung der Seepaktivitäten ermöglichen (© Andrew Lin).



**Abbildung 2:** Das Formosa Seep ist auf dem Gipfel des Formosa Rückens ausgebildet und durch den aktiven Austritt von Methangas gekennzeichnet, welches durch deutliche Flares akustisch in Erscheinung tritt (© Paul Wintersteller).

Am Sonntag, den 4. November verließen wir unser östliches Arbeitsgebiet und wechselten wieder zum passiven Kontinentalrand des südchinesischen Meeres in das Gebiet des Formosa Rückens. Ein Schwerelot auf der bisher durchgeführten MeBo-Station ließ uns alle etwas erstaunen. In dem 8,11 m langen Sedimentkern aus feinkörnigem, sehr homogenen Schlamm waren 2-3 Fluidkanäle über große Teile der Schwerelotlänge zu verfolgen. Diese Kanäle scheinen durch Gasblasenaufstieg im Sediment verursacht zu sein. Da die Kanäle im Vergleich zur Umgebung deutlich wasserreicher waren, kann auf eine zuvor existierende Auskleidung der Kanalwände mit Gashydraten geschlossen werden, die sich bei der Bergung des Lotes zersetzt haben. Solche Erscheinungen, die uns Hinweise auf Gasblasenaufstieg geben, haben wir auch in dem vorher erbohrten MeBo-Kern von Formosa Rücken gefunden.

Die nächste MeBo-Bohrung begann am Montag, den 5. November auf dem kleinen Plateau südöstlich des Formosa Seeps. Eine erste Bohrung an dieser Lokation vor 2 Wochen kernte eine Sedimentabfolge von 108 m, wobei Gashydrate in 2 Abschnitten nachgewiesen werden konnten. In der oberen Lage zwischen 15 und 42 m Sedimenttiefe zeigten die Gashydrate eine Sättigung des Porenraums von 10%, während die untere Lage ab 100 m und tiefer eine Gashydratsättigung bis 33% erreichte. Die zweite Bohrung an dieser Lokation wurde nicht zur Gewinnung von Sedimentkernen durchgeführt, sondern es wurde lediglich gebohrt, um das Bohrloch danach zu vermessen. Dabei kamen neben dem Logging von natürlicher Gammastrahlung eine kontinuierliche Messung der elektrischen Widerstände zum Einsatz, die in recht exakter Weise die beiden Gashydrathorizonte im Bohrloch widerspiegeln. Diese Messungen konnten die Gashydratführung der unteren Lage bis auf 120 m Tiefe nachweisen, obwohl wir diesen Tiefenbereich zuvor nicht beprobt hatten. Das Maximum der natürlichen Gammastrahlung lag in einer Tiefe von ca. 80 bis 90 m und repräsentiert eine

Schicht mit zahlreichen Kalknollen, die teilweise Strukturen von Fluidzirkulation nachzeichnen. Zwei Horizonte mit vulkanischen Aschekomponenten in 39 und 72 m Tiefe repräsentieren explosiven Vulkanismus der philippinischen Insel Luzon, der sich zwei datierten Sedimentkernen zufolge, wahrscheinlich vor 39.000 und 61.000 Jahren ereignet hat. Zusammen mit den mikro-paläontologischen Untersuchungen unseres taiwanesischen Kollegen Prof. Kuo-Yen Wei geben diese Altersmarken uns bereits an Bord ein recht gutes Altersmodell für die Sedimentabfolge.

Während der MeBo-Bohrungen auf dem kleinen Plateau haben wir immer wieder die Gasaustritte (Abb. 2) mit den hydroakustischen Systemen des Schiffes auf dem nur 50-100 m nördlich anschließenden Gipfelbereichs beobachten können. Dieser Gipfel scheint mit 1120 m die flachste Stelle der Rückenumgebung zu sein und erhebt sich noch einmal 15 m kuppelartig über den Rückengrad. Der Gipfel beherbergt, wie neuere Publikationen unserer asiatischen Kollegen beschreiben eines der interessantesten Seeps des Südchinesischen Meeres. Wir haben daher am Mittwoch, den 7. November einige Beobachtungsprofile mit dem neuen OFOS (Abb. 3) über dieses Seep-Areal von ca. 140 m Durchmesser durchgeführt. Dieser von der Wissenschaft gewünschte und mit großer Unterstützung des Schiffsbetreibers und der Leitstelle neu gebaute Video- und Fotoschlitten zeigte seine hervorragenden Qualitäten als neues Arbeitsmittel. Sowohl die HD-Kamera als auch die lichtstarke Fotokamera mit einer Auflösung von 30 Megapixeln, gepaart mit einer sehr guten Meeresbodenausleuchtung und sehr gut durchdachter, moderner Deckseinheit, vereinen das OFOS über das Glasfaserkabel des Schiffes zu einem sehr wertvollen wissenschaftlichen Instrument, von dem alle an Bord begeistert sind. Die Videobilder des Meeresbodens wurden auf allen möglichen Monitoren auf dem Schiff verfolgt. Die Blitzeinheit auf dem OFOS erlaubte uns alle 3 Sekunden ein digitales Bild zu generieren, so dass über Fotomosaicking ganze Bilderstreifen zusammensetzbar sind, welches unsere hochauflösenden Kartierarbeiten erheblich erleichtert.



**Abbildung 3:** Das neue „Ocean Floor Observation System“ (OFOS), welches seit der Reise SO265 an Bord des Forschungsschiffes zur unmittelbaren Beobachtung des Meeresbodens zum Einsatz kommt, steht auf der SONNE in langer Tradition (© Gerhard Bohrmann).



**Abbildung 4:** Zentraler Bereich des Formosa Seep-Gebietes. Das Miesmuschelfeld ist fast vollkommen mit Tiefseekrebsen der Art *Shinkaia crosnieri* überdeckt. Die Krebse sind von Hydrothermalquellen des Okinawatroges bekannt, leben aber auch an kalten Quellen (© R/V SONNE, SO266).

Neben blockartigen, schroffen Kalksteinformationen waren vor allem die Organismen spektakulär zu beobachten. Miesmuscheln sind sowohl als lebende Organismen, als auch in Schilllagen angehäuft, sowie in Kalksteinen eingebettet allseits präsent. Sie sind mit ihrer chemosynthetischen Lebensweise auf das gelöste Methan angewiesen und stellen die Hauptbewohner des Seeps dar. Kurios sind die fast monospezifischen Rasen von Tiefseekrebsen, die an einigen Stellen den ganzen Meeresboden überdecken. Dabei überwiegt *Shinkaia crosnieri* (Abb. 4), die vor allem von den Hydrothermalquellen des Okinawa-Troges bekannt ist.

Mittlerweile haben wir stolze 8 Bohrungen mit MeBo durchgeführt und hoffen in der letzten Woche noch 2 weitere Bohrungen erfolgreich abzuteufen, bevor wir am kommenden Sonntag in Kaohsiung einlaufen. Ob uns dies gelingt, werden wir im letzten Wochenbericht kundtun. Das Wetter scheint mitzuspielen.

Alle sind gesund und munter; es grüßt im Namen aller Fahrtteilnehmer

Gerhard Bohrmann

FS SONNE, Sonntag, den 11. November 2018