

Forschungsschiff SONNE

SO266:

Kaohsiung – Kaohsiung

2. Wochenbericht: 22. – 27.10.2018



Die zweite Woche auf See gestaltete sich insgesamt sehr aufregend, denn am Sonntagabend begannen wir mit einer MeBo-Bohrung auf dem Formosa-Rücken in unserem westlichen Arbeitsgebiet am chinesischen Kontinentalrand, der Teil der Eurasischen Erdplatte ist. Östlich davon liegt der taiwanesischer Kontinentalrand, der durch eine Konvergenzzone der Erdplatten geologisch einen völlig anderen Aufbau hat. Im Rahmen der Expedition haben wir in diesem Gebiet südwestlich Taiwans die Gelegenheit, mit Hilfe von Bohrungen die Methanhydratverteilung an diesen unterschiedlichen Kontinentalrändern vergleichend zu untersuchen. Dabei wollen wir exemplarisch den unterschiedlichen tektonischen Einfluss auf die Gashydrat-Verteilung und die –Dynamik lernen zu verstehen. Seit vielen Jahren werden in diesem Gebiet geophysikalische Untersuchungen durchgeführt, aber Bohrungen, die Methanhydrate in den Sedimenten belegen, fehlen bisher. Diese sind aber sehr wichtig, um die geophysikalischen Messungen zu kalibrieren.

Die Bohrung mit MeBo200 (Abb. 1 u. 2) auf dem Formosa Rücken war die erste Bohrung in dieser Region. Der Formosa-Rücken ist ein langgestreckter, untermeerischer Rücken von ca. 40 km Länge und 7 km Breite. Er verläuft senkrecht zum Kontinentalhang und ist auf beiden Seiten durch tiefe Canyons begrenzt. Mit Hangneigungen von meist 10 bis über 30 Grad war es eine große Herausforderung einen stabilen Landeplatz für das MeBo am Meeresboden zu finden, bei dem auch die geologischen Strukturen, die aus der 3D-Seismik des GEOMAR ausgewählt wurden, erbohrt werden können. Für das MeBo benötigen wir einen Meeresboden, der weniger als 5 Grad Hangneigung besitzt. Um eine solche Stelle in 1,300 m Wassertiefe zu finden, konnten wir eine AUV-basierte mikro-bathymetrische Vermessung nutzen, deren Daten wir in eine recht genaue Hangneigungskarte umgerechnet haben. Damit konnten wir auf dem schmalen Grad des Formosa Rückens ein flaches Plateau von 100 m Durchmesser entdecken, das für unsere Fragestellung hervorragend passte und nach sicherer Landung am Meeresboden konnte MeBo mit dem Bohren beginnen. Mit 33 Kernrohren



Abbildung 1: Forschungsschiff SONNE bietet mit seinem großen Arbeitsdeck die ideale Plattform, um das mit sieben blau/weißen Containern aus Bremen angereiste MeBo200 am Meeresboden einzusetzen (© Christian Berndt).



Abbildung 2: Nachdem alle Funktionen des MeBo200 und seiner Winde getestet sind, wird das Bohrgerät auf seinem Launching-System nach achtern über die Schiffskante hinausgefahren, bevor es um 90° gedreht zum Meeresboden gefiert wird (© Gerhard Bohrmann).

wurde die Sedimentsequenz bis in eine Tiefe von 109,91 m durchteuft. Die erbohrten Sedimente bestanden vorwiegend aus sehr feinkörnigen hemipelagischen Sedimenten mit geringen Methanhydrat-Vorkommen in ca. 20-30 m Sedimenttiefen und höheren Methanhydrat-Konzentrationen ab 98 m Tiefe und tiefer. Die Methanhydrate, die sehr wahrscheinlich fein verteilt im Sediment vorlagen, hatten sich zwar auf dem Weg

durch die Wassersäule und an Deck des Forschungsschiffes zersetzt, aber bestimmte Indikatoren, wie z.B. der Chlorid-Gehalt im Porenwasser, wiesen untrüglich auf Methanhydratvorkommen hin. Anhand von Chlorid-Anomalien können wir auch die Gehalte an Methanhydrat sehr gut quantifizieren. In 86 m Sedimenttiefe durchteuften wir zudem einen sehr prominenten seismischen Reflektor, der durch eine karbonatische Zementationszone hervorgerufen wird. Neben reichlich vorhandenen Kalkschalen von Muscheln waren zahlreiche diagenetisch-gebildete Kalkknollen zu finden. Wir vermuten, dass diese Zementationszone eine Abdichtung für aufsteigendes Methan bildet, das sich darunter mit dem Porenwasser zu Methanhydrat verfestigte. Besonders wertvolle Extradaten konnten mit zwei Logging-Sonden beim Rückbau des Bohrstranges gewonnen werden. Sowohl die dabei gemessenen akustischen Geschwindigkeiten, als auch die Werte der natürlichen Gammastrahlung im Bohrloch, ließen sich hervorragend mit den erbohrten Lithologien korrelieren, so dass eine Übertragung der Bohrdaten auf die 3D-Seismik gut möglich ist.



Abbildung 3: Nach dem Einsatz von MeBo200 werden an Deck die Kernrohre aus den Magazinen genommen und für die Wissenschaftler aufgestapelt. Zuerst wird eine Sedimentprobe zur Bestimmung der Gase genommen, bevor die mit Sediment gefüllten Liner aus den Kernrohren herausgezogen werden (© Paul Wintersteller).



Abbildung 4: Durch die Druckentlastung der Sedimentkerne im MeBo beim Aufstieg in der Wassersäule und im Labor sowie durch Gashydratzersetzung dehnen sich Gasblasen aus, so dass Lücken in den Sedimentkernen entstehen. Diese werden von den Wissenschaftlern bei der Bearbeitung der Kerne berücksichtigt (© Paul Wintersteller).

Das Meeresbodenbohrgerät konnte bereits nach 14 Stunden am Donnerstag den 25. Oktober zu einer zweiten tiefen Bohrung auf dem „Four-Way-Closure-Rücken“ eingesetzt werden. Im Gegensatz zum Formosa Rücken ist der „Four-Way-Closure“-Rücken ein Akkretionsrücken, der im Zuge der Subduktion auf der Oberplatte aufgestapelt und gehoben wurde. Durch die laterale Einengung an diesem Kontinentalrand folgt der vertikale Methanaufstieg anderen Gesetzmäßigkeiten, die sich auch in der Methanhydratverteilung ausdrücken sollte. Bei den durchgeführten Kartierungsarbeiten fanden wir hier deutlich mehr Gasemissionen am Meeresboden in Form von akustischen Anomalien in der Wassersäule als auf und um den Formosa-Rücken herum. Die sehr erfolgreiche Bohrung auf dem „Four-Way-Closure-Rücken“ durchteufte eine Sedimentabfolge von 126,35 m, die uns nach der Bergung des MeBo an Bord des Schiffes mit 32 Kernrohren von je 3,50 m Länge (Abb. 3) konfrontierte. Ein genau ausgearbeiteter Plan der Wissenschaftler sorgte für eine systematische und schnelle Verarbeitung der Kernliner. Nach einer Gasbeprobung der Kernfänger, wurden die mit Sediment gefüllten Liner auf Temperaturanomalien hin mit einer Wärmebildkamera gescannt und dann in einzelne Sektionen aufgeteilt und beschriftet. Seit heute Sonntagmorgen werden die Sektionen der Länge nach in 2 Hälften aufgeteilt, sedimentologisch detailliert beschrieben, fotografiert und beprobt. Die kommenden Tage werden wir unsere Stationsarbeiten sehr genau auf die Wanderungsbewegungen des aus Osten herannahenden Taifuns YUTU abstimmen müssen. Mit westlicher Zugbahn wird der Taifun am Montag unter weiterer Abschwächung die Insel Luzon der Phillipinen überqueren und das Südchinesische Meer erreichen. Ein stabiles Hoch über Zentralchina führt zu einer nordöstlichen Anströmung der Winde, wobei wir uns mit unserem östlichen Arbeitsgebiet im Windschatten von Taiwan befinden, in dem auch eine deutliche geringere Wellenhöhe als im übrigen Südchinesischen Meer zu erwarten ist.

Alle Fahrteilnehmer sind gesund und freuen sich, in den Arbeitspausen die gute Verpflegung des Koch-Teams genießen zu können. Es grüßt im Namen aller Fahrteilnehmer

Gerhard Bohrmann

FS SONNE, Sonntag, den 28. Oktober 2018