

# Forschungsschiff SONNE

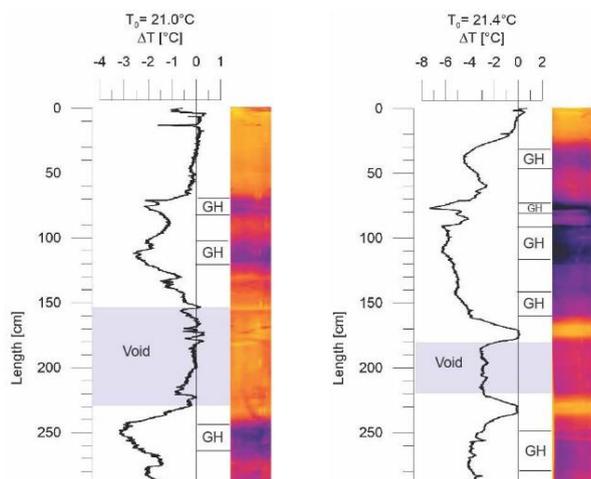
SO266:

Kaohsiung – Kaohsiung

3. Wochenbericht: 29. 10. – 04.11.2018



Die über 100 m tiefe Bohrung am Four-Way-Closure-Rücken mit 90,6% Kerngewinn beschäftigte uns am letzten Wochenende intensiv in den Laboren. Die Porenwassergeochemiker können anhand ihrer Chlorid-Daten zeigen, dass es ab 70 m Sedimenttiefe immer wieder zu negativen Anomalien kommt, die zwar mit geringen, aber doch deutlichen Methanhydratvorkommen zu erklären sind. Diese gebohrten Intervalle werden mit den Temperaturanomalien der Sedimentkerne verglichen. Jeder Kern wird sogleich nachdem er aus dem Kernrohr geborgen wurde, mit einer Infrarotkamera vermessen. Diese schnelle Messung am noch ungeöffneten Liner zeigt diskrete Gashydratlagen durch eine vom Gesamtkern deutlich abweichende Temperatur an (Abb. 1). Die Gashydrate sind unten den Druck/Temperaturbedingungen an Bord des Schiffes nicht stabil und zersetzen sich in ihre Komponenten Wasser und Methan. Diese recht schnelle Zersetzung ist eine endotherme Reaktion, bei der Wärme aus der direkten Umgebung verbraucht wird. Als Resultat sehen wir mit der Wärmebildkamera ausgeprägte kalte Abschnitte im Kern. Da wir alle Kerne aus dem Meeresbodenbohrgerät mit dieser schnellen Methode scannen, werden Methanhydratlagen ab einer bestimmten Gashydratkonzentration damit sehr gut erfasst. Weiterhin werden alle Sedimentkerne, bevor sie in Archiv- und Work-Hälften zerteilt werden, mit dem Multisensor-Kern-Logger geloggt (Abb. 2). Den Logger haben unsere taiwanesischen Kollegen von TORI (Taiwan Ocean Research Institute), einem nationalen Institut in Taiwan ähnlich unseren Helmholtz Institutionen in Deutschland, in einem Laborcontainer an Bord gebracht. Auf einer kalibrierten Messbank (Abb. 2) werden physikalische Eigenschaften der Kerne, wie Dichte, magnetische Suszeptibilität, Leitfähigkeit und P-Wellengeschwindigkeit gemessen. Diese Messdaten werden wiederum mit den anderen Daten aus der Kernbeschreibung, den geochemischen Daten und der lokalen 3D-Seismik verglichen.



**Abbildung 1:** Infrarot-Messungen zweier Mebo-Sedimentkerne mit der Wärmebildkamera. Kalte Intervalle mit Temperaturanomalien von 2 - 8°C zeigen direkt nach der Entnahme die Lagen der Gashydratvorkommen in den Kernen an (© Bryan Niederbockstruck).

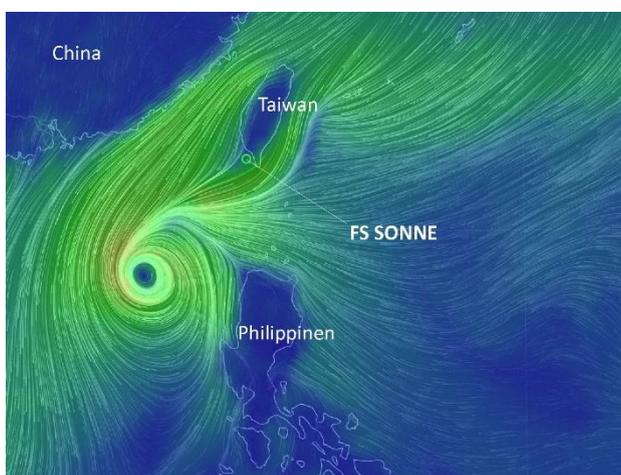


**Abbildung 2:** Bevor die Sedimentkerne der Länge nach aufgetrennt und beprobt werden, werden sie mit dem Multisensor-Kern-Logger im Container vom TORI-Institut aus Taiwan auf ihre physikalischen Eigenschaften hin untersucht (© Paul Wintersteller).

Sehr hilfreich zur Lokalisierung von zuvor vorhanden Gashydraten sind auch die Messungen der Verhältnisse leichter Kohlenwasserstoffe an Gasproben, die mit einer speziellen Spritze aus Gasblasen in den Sedimentlinern gewonnen werden. So ist in Sedimentabschnitten mit Methanhydrat das Ethan/Propan-Verhältnis deutlich höher, da Ethan in die Gashydratstruktur eingebaut wird und bei der Hydratzersetzung

wieder freigesetzt wird. Propan wird dagegen in der Gashydratstruktur nicht eingebaut und sammelt sich in gashydrat-freien Sedimentabschnitten.

Ab Montag, den 29. Oktober wurden wir durch den herannahenden Super-Taifun YUTU beeinflusst, dessen Geschwindigkeiten im Zentrum 195 km/h betragen, und der großräumig in unseren Arbeitsgebieten für eine starke bis stürmische Nordostströmung sorgte. In unserem nordwestlichen Arbeitsgebiet auf dem Formosa Rücken waren Stationsarbeiten schon nicht mehr möglich. Im Windschatten von Taiwan in unserem östlichen Arbeitsgebiet konnten wir aber noch Stationen mit OFOS, CTD und Schwerelot fahren. Leider wurden wir am Dienstag durch eine kurzfristig angemeldete Militärübung auch aus diesem Arbeitsgebiet vertrieben, sodass wir beschließen mussten, uns weiter in Richtung taiwanesischer Küste zu bewegen, um 13 Seemeilen vor der Küste abzuwettern. Am Donnerstag, den 1. November hatte der Taifun in seiner Wanderung nach Westen das Südchinesische Meer erreicht, wobei er zuvor über die Philippinen mit Windgeschwindigkeiten von immer noch 140km/h fegte und dabei leider großen Schaden anrichtete. Wir lagen zu der /Zeit in sicherer Entfernung weiterhin im Windschatten von Taiwan (Abb. 3) und registrierten dort deutlich erhöhte Windgeschwindigkeiten und Wellenbewegungen. Am Freitag, den 2. Oktober, nachdem sich der Wirbelsturm aufgelöst hatte, versuchten wir es mit weiteren Stationsarbeiten mit OFOS, CTD und Schwerelot (Abb. 4) auf dem Four-Way-Closure-Rücken. Für einen erneuten MeBo-Einsatz war es allerdings zu früh, denn eine kräftige Kreuzdünnung, als Überbleibsel des Taifuns, verhinderte das Aussetzen des Bohrgerätes.



**Abbildung 3:** Am Donnerstag, den 1. November kam uns der bereits abgeschwächte Taifun YUTU am nächsten. Wir haben uns daher mit FS SONNE die ruhigste Ecke im südlichen Windschatten der Insel Taiwan zum Abwettern ausgesucht (<https://earth.nullschool.net/#current/wind>).



**Abbildung 4:** Wissenschaftler der SONNE-Expedition bei der Beprobung eines Tütenlotes auf dem Arbeitsdeck. Die Nutzung einer Schlauchfolie anstatt eines Plastikliners ermöglicht einen sehr viel schnelleren Zugang zu den Sedimenten nachdem der Kern an Bord gehievt wurde (© Paul Wintersteller).

Am Samstag, den 3. November waren alle Anzeichen des Taifuns verfliegen, und wir konnten bei strahlendem Sonnenschein das MeBo zu Wasser bringen. Die Positionierung des Bohrgerätes auf dem Meeresboden war allerdings aufgrund der geologischen Verhältnisse sehr schwierig. Der Meeresboden war aufgrund zahlreicher Kalksteinblöcke sehr uneben, und wie wir mit dem Foto- und Videoschlitten (OFOS) des Schiffes zuvor sehen konnten, gab es nur wenige ebene Bereiche von ca. 10 m Durchmesser, in denen eine Landung möglich war. Ein neues Sonar mit dem Namen Echoscope half uns eine solche Stellen zu finden. Das Echoscope, das über eine verschließbare Luke durch die Bodenplatte des MeBo schauen kann, ist ein Sonar, das in Echtzeit eine recht gute 3D-Darstellung des Meeresbodens realisiert. So konnte bereits 40 m über Grund eine geeignete Stelle ausfindig gemacht werden, auf der das MeBo sicher landen konnte. Die anschließende Bohrung im Rotary-Verfahren musste zwar nach 5,06 m aufgrund von Gasblasenaustritten aus dem Bohrloch wieder rasch eingestellt werden, erbrachte allerdings mit über 85% Kerngewinn eine sehr gut erhaltene Abfolge von typischen Seep-Kalksteinen, deren wissenschaftliche Bearbeitung an Land spannende Ergebnisse erwarten lassen.

Mit einem zünftigen Bergfest im Hangar des Schiffes am Mittwoch, den 31. Oktober, war die erste Hälfte der Reise zeitlich abgesteckt, und wir sind gespannt auf die wissenschaftlichen Ergebnisse der zweiten Hälfte.

Alle sind gesund; es grüßt im Namen aller Fahrtteilnehmer

Gerhard Bohrmann

FS SONNE, Sonntag, den 04. November 2018