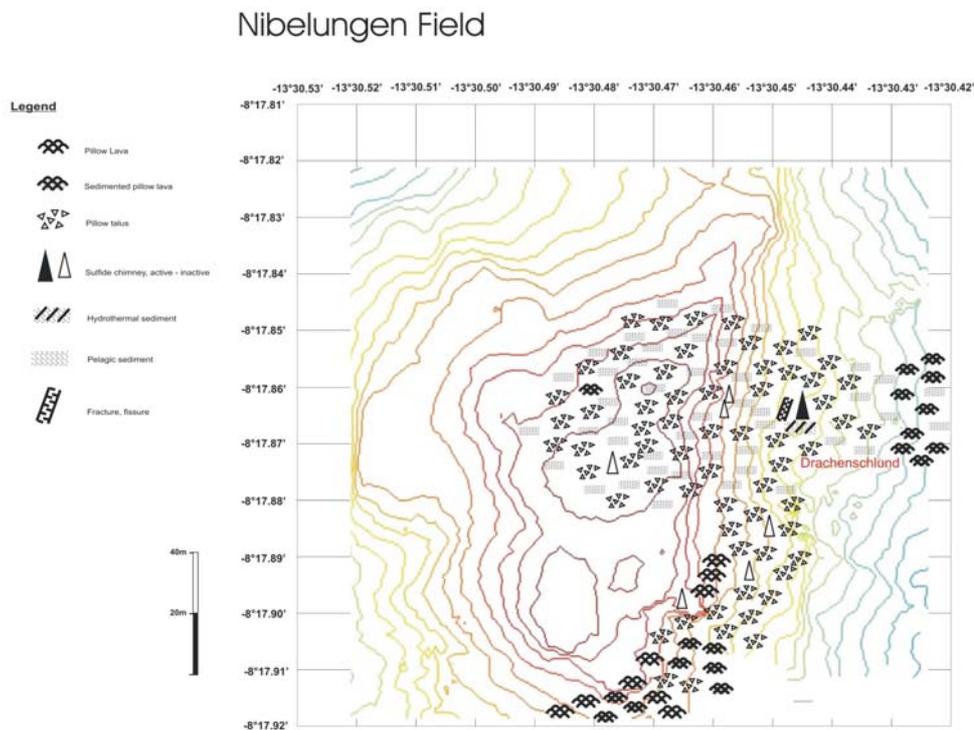


6. Wochenbericht M68/1, 28.5.-2.6.06

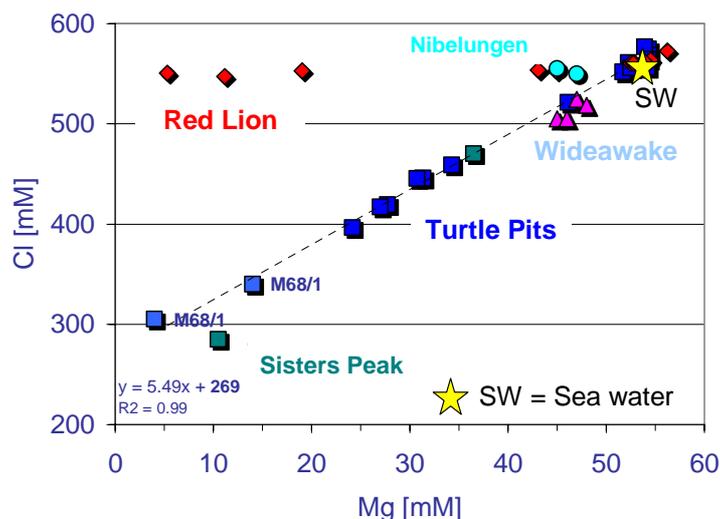
Nachdem am 28.5. mittags als letzte Aktion die Stationsarbeiten auf der Reise M68/1 die drei Transponder für die AUV-Navigation im Nibelungen-Feld bei 8°18'S eingeholt worden waren, begann der 5-tägige Transit nach Recife. Ein Grillfest zum Abschluß mit der Insel Ascension im Hintergrund als Kulisse und der Verleihung einiger Urkunden, der Taufzeitungen, und einem Ständchen für den Kapitän verlieh diesem vorletzten Teil unserer sehr erfolgreichen Reise ein würdiges Ende. Die Aktivitäten in den Laboren gingen allerdings noch einige Tage weiter; noch immer waren Hydrothermalfluide chemisch zu analysieren, biologische und geologische Proben zu konservieren und zu verpacken und jeden Menge bathymetrische, hydrographische und andere Daten aufzuarbeiten. Parallel dazu wurde mit den Einpacken begonnen, und am 31.5. trafen wir uns nachmittags zu einem letzten wissenschaftlichen Meeting mit der Präsentation erster Ergebnisse aus den einzelnen Gruppen. Es folgt eine kurze Zusammenfassung hieraus.

Der kombinierte Einsatz von AUV und ROV zusammen mit den CTD-Stationen zur Lokalisierung der hydrothermalen Wolken hat es uns ermöglicht, in nur 3 Wochen neben den vier vom Vorjahr bekannten Hydrothermalstellen bei 5°S und 9°33'S weitere drei aktive Stellen bei 5°S (davon ein heißer Vent und zwei diffuse Stellen), drei weitere diffuse Stellen bei 9°33'S und das geheimnisvolle Nibelungen-Feld bei 8°18'S zu entdecken und auch zu beproben. Zwei weitere Ansätze, bei 8°10'S und 7°58'S hydrothermalen Anzeichen nachzugehen, konnten aus Zeitgründen nicht zu Ende geführt werden, aber die nun vorhandene Datenbasis kann auf einer der kommenden Fahrten in diesem Gebiet genutzt werden, um die vermuteten aktiven Felder gezielt aufzusuchen. Während der 10 ROV-Tauchgänge wurden Lava- und Sulfidproben, Sediment, zahlreiche Fluidproben und zoologisches Material bei jedem Tauchgang mit an Bord gebracht.



*Karte vom Nibelungen-Hydrothermalfeld, gezeichnet anhand der ROV-Tauchgänge
(Karte von B. Melchert)*

Die Bordanalyse der Fluidproben hat ein großes Spektrum an chemischer Zusammensetzung bei den Proben aus den verschiedenen Gebieten gezeigt. Der im letzten Jahr entdeckte mit 407°C heißeste bisher gefundene Vent bei Turtle Pits ist nach wie vor durch Phasenseparation und Ausstoß einer salzarmen Dampfphase mit hohen Wasserstoff-, Eisen- und Kupferkonzentrationen charakterisiert. Während der heiße Vent Sisters Peak eine sehr ähnliche Chemie zeigt und somit vermutlich von derselben Quelle gespeist wird, sind die vier Smoker bei Red Lion mit 190 bis 349°C deutlich kühler und nicht phasensepariert (die Chlorinität gleicht der von Meerwasser). Die verschiedenen diffusen Hydrothermalquellen zeigen unterschiedliche Gehalte an gelöstem Sulfid, Wasserstoff und Methan, was vermutlich für die Besiedlung mit Organismen von Bedeutung ist. Es konnten in Abhängigkeit von der Intensität der Besiedlung durch Fauna in allen diffusen Fluiden organische kupferbindende Liganden gefunden werden, die möglicherweise von den Organismen als Detoxifizierungsmittel gebildet werden, um Kupfer und andere Metalle unschädlich zu machen. Während die Fluide bei 5°S und 9°33'S durch Wechselwirkungen mit basaltischem Gestein geprägt sind, ist das System bei Nibelungen mit dem Drachenschlund-Krater eindeutig von Serpentinisierungsprozessen bzw. Reaktion mit Mantelgestein charakterisiert. Dies wird belegt durch sehr hohe Methan- und Wasserstoffgehalte und hohe Eisengehalte. Der extrem hohe Gehalt an Kupfer und das hohe H₂/CH₄-Verhältnis deuten auf eine hohe (360-400°C) Temperatur im Krater hin.



Plot der Chlorinität gegen Magnesium-Konzentrationen in den Fluidproben der Fahrten M64/1 und M68/1. Reines Meerwasser hat eine Mg-Konzentration von ca. 54 mM, während man für das unverdünnte hydrothermale Endmember-Fluid Mg = 0 mM annimmt. Turtle Pits und Sisters Peaks haben phasenseparierte Fluide, während Red Lion und Nibelungen Meerwasser-Chlorinität besitzen (Graphik: D. Garbe-Schönberg)

Die hydrothermale Fauna in den untersuchten Gebieten kann in drei Gemeinschaften untergliedert werden: Muschelbetten mit diffusen Fluiden, heiße Raucher, und das Nibelungen-Feld. In den Muschelbetten bei Wideawake und Liliput dominieren Bathymodiolus-Muscheln unterschiedlicher Größenverteilungen die diffusen Fluidaustrittsbereiche. Gelegentlich findet sich die sehr viel seltenere weiße Clam Calyptogena. In den Muschelbetten finden sich weiterhin kleine Gastropoden, zwei Arten von Napfschnecken, und als räuberische Tiere verschiedene Gruppen von Polycheten-Würmern, Krabben und eine Schneckenart. Garnelen sind in den diffusen Feldern sehr viel seltener als an den heißen Smokern, an denen sie die dominierende Tierart darstellen. An den Wänden der Smoker haben wir vereinzelt auch Bathymodiolus-Muscheln gesehen, und Krabben auf Suche nach Beute sind ein häufiges Bild. Insgesamt gesehen ist die Fauna an den heißen Rauchern sehr viel weniger divers als in den Muschelfeldern und klar durch die weißen Garnelen dominiert. In der Umgebung des rauchenden Kraters „Drachenschlund“ im Nibelungen-Feld fehlt die typische Vent-Fauna komplett, lediglich röhrenbildende Würmer wurden in relativ großer Zahl gefunden. Zusammengefaßt bestätigen die Untersuchungen der Reise M68/1 die bereits auf der Fahrt M64/1 erstellte

These, daß die Hydrothermalfelder südlich des Äquators keine eigene biogeographische Provinz darstellen, sondern denen nördlich des Äquators liegenden stark ähneln. Somit stellen die großen äquatorialen Bruchzonen offensichtlich keine Barriere für die Faunenausbreitung dar.



Oben: Röhre eines Polychaeten, der an den Kraterwänden des „Drachenschlundes“ im Nibelungen-Feld beprobt wurde.

Links: Die typische weiße Vent-Garnele Rimicaris mit dem kleineren Verwandten Mirocaris (Fotos: O. Giere)

Muscheln der Gattung *Bathymodiolus* sind an Hydrothermalquellen so erfolgreich, weil sie symbiotische Bakterien besitzen, die reduzierte Verbindungen wie Sulfid, Wasserstoff und Methan, die in den hydrothermalen Fluiden in hohen Konzentrationen vorkommen können, als Energiequellen benutzen. Die Bakterien benutzen diese Energiequellen, um aus anorganischem Kohlenstoff und Methan organische Verbindungen zu produzieren, die an den Wirt weitergegeben werden. Laborversuche mit bakterienhaltigem Muschelgewebe der Symbiose-Gruppe in Zusammenarbeit mit der Gaschemie-Gruppe haben gezeigt, dass Sulfid und Wasserstoff als Energiequellen von den Symbionten benutzt werden, während Methanaufnahme nicht nachgewiesen werden konnte. Die ersten Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Konzentrationen an Energiequellen einen direkten Einfluss auf die Aktivität der symbiotischen Bakterien haben.

Insgesamt gesehen haben wir an Arbeitsprogramm mehr ableisten können, als im Antrag ursprünglich vorgesehen. Neben der optimalen Kombination der Geräte und der Arbeitsgruppen war die sehr hohe Motivation und Professionalität aller Beteiligten ein großer Faktor des Erfolges, und die Kooperation sowohl zwischen den einzelnen Gruppen als auch mit der Schiffsbesatzung hat hervorragend funktioniert. Wir möchten uns auf diesem Wege beim Kapitän und seiner Mannschaft und bei allen anderen, die uns unterstützt haben, ganz herzlich bedanken, und freuen uns nun darauf, mit einer großen Ladung guter Proben und Daten nach Hause zu kommen.

Es grüßen zum letzten Mal auf dieser Reise von Bord Meteor
Andrea Koschinsky und die Fahrtteilnehmer der Reise M68/1