

3. Wochenbericht (09. – 16.05.16)

SO-248 „BacGeoPac“ 01.05.2016 (Auckland, Neuseeland) – 03.06.2016 (Dutch Harbor, Alaska, USA)

Am späten Abend des 11. Mai haben wir auf unserem langen Transekt die wohl markanteste Station erreicht: den Äquator an der Datumsgrenze (0° N/S, 180° W/O), unsere Station 6. Davor hatten wir am 10. Mai die Station 5 bei 5° S, 178° 19,0' W erfolgreich beprobt. Am Äquator haben wir eine 24-Stunden-Dauerstation gehabt und 2 Seemeilen davor erfolgreich einen MUC gefahren. An einigen Indizien haben wir feststellen können, dass wir uns im nährstoffreichen Auftriebsgebiet des Äquatorialstroms befanden. Die Strömung in Ost-Westrichtung hatte bis zu 2 Knoten und zeigte somit ein-drucksvoll, wie stark diese Strömung ausgeprägt ist. Außerdem war das tiefe Chlorophyllmaximum, die Tiefe, in der sich die Hauptmasse des Phytoplanktons, hier insbesondere blaugüne Cyanobakterien, anzutreffen sind, deutlich höher in der Wassersäule als zuvor, bei ca. 60 m in Gegensatz zu 90-110 m weiter südlich im tropischen Südpazifik. Und zudem waren in Sedimentproben unter dem Mikroskop deutliche Reste von Kieselalgenschalen zu sehen.

Die Arbeiten der Mikrobiologen in den oberen 1000 m der Wassersäule und die der Geochemiker sind Teil von Projekten im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft seit 2010 geförderten Transregio-Sonderforschungsbereichs (SFB) „Ökologie, Physiologie und Molekularbiologie der *Roseobacter*-Gruppe: Aufbruch zu einem systembiologischen Verständnis einer global wichtigen Gruppe mariner Bakterien“ (www.roseobacter.de). Das übergeordnete Ziel dieses SFB ist, die evolutionären, genetischen und physiologischen Prinzipien dieser wichtigen Gruppe von Meeresbakterien zu verstehen. Während dieser Reise steht daher diese Bakteriengruppe sehr im Fokus der mikrobiologischen Untersuchungen.

Hauptziel der Station am Äquator war, die Tag-Nacht-Rhythmik der Bakteriengemeinschaften und der ihnen zur Verfügung stehenden gelösten organischen Nährstoffe zu untersuchen. Dafür wurden von 6 Uhr am 12. Mai bis um 6 Uhr am 13. Mai alle drei Stunden eine CTD bis in mindestens 300 m Tiefe gefahren und mehrere Tiefen bis mindestens zum tiefen Chlorophyll-Maximum beprobt. Die Mikrobiologen an Bord haben aus diesen Proben Bakterien herausfiltriert und sie bei -80°C eingefroren, um später in den Heimatlaboren zu analysieren, wie die phylogenetische Zusammensetzung der Bakteriengemeinschaften, deren Stoffwechselaktivität und Genexpressionsmuster sich im Verlauf des Tages und der Nacht ändern. Außerdem wurde aus diesen Proben direkt an Bord die Bakterienzellzahl, Biomasseproduktion, Wachstumsrate und die Umsatzrate von freien gelösten Aminosäuren und Glucose sowie die Hydrolyseaktivität von Polysacchariden bestimmt. Wenn diese Proben in wenigen Tagen ausgewertet sind, haben wir bereits an Bord erste Ergebnisse über den Tag-Nacht-Rhythmus des Stoffumsatzes der Bakteriengemeinschaften. Diese Ergebnisse werden uns helfen, um eine ganz ähnliche 24 Stunden-Untersuchung im nördlichen Pazifik noch besser planen und durchführen zu können. Die Geochemiker und Biooptiker haben zudem im selben Zeittakt Proben der 24 Stundenserie genommen, um sie später auf die Zusammensetzung der gelösten organischen Nährstoffe hin zu analysieren.

Die genannten Parameter werden an jeder Station in der Wassersäule bis in 300 m Tiefe und an einigen Stationen ausgewählte Parameter auch bis in 1000 m Tiefe untersucht. Zudem werden immer Proben genommen, um die anorganischen Nährstoffe, gelöste Aminosäuren und Kohlenhydrate, das gesamte gelöste organische Material (dissolved organic matter=DOM), Chlorophyll und den partikulären organischen Kohlenstoff zu analysieren, als biogeochemische Hintergrundinformation. Daher ist die Haupttätigkeit der Mikrobiologen an Bord, Wasserproben zu filtrieren, was durchaus nach jeder Station mehrere Stunden in Anspruch nimmt. Eine Gruppe an Bord benötigt für die Untersuchung der Populationsgenomik ganz bestimmter Bakterien aus der *Roseobacter*-Gruppe sehr viel Wasser und setzt daher eine sogenannte in situ-Pumpe ein. Diese Pumpe wird an in der Regel jeder zweiten Station an einem Stahlseil bis in die gewünschte Tiefe, meist 60 m, herabgelassen und filtriert dort nach Programmierung für in der Regel drei Stunden Meerwasser. Anschließend wird sie wieder an Bord gebracht, die Filter mit den aufkonzentrierten Bakterien herausgenommen und bei -80°C eingefroren.

Um zu prüfen, ob und wenn ja wie die Bakteriengemeinschaften auf geänderte Nährstoffverhältnisse reagieren, führen wir an Bord sogenannte Mesokosmenversuche durch. Dafür werden 20 Liter-Gefäße mit Meerwasser gefüllt und zu einer Serie werden Ausscheidungsprodukte von Kieselalgen, zu einer

zweiten Serie spezielle Polysaccharide aus Algen und zu einer dritten Serie Vitamin B12 zugesetzt. Die Mesokosmen werden dann über sechs Tage beprobt, die Proben genauso verarbeitet wie die der Tiefenprofile, so dass wir später analysieren können, wie die Bakteriengemeinschaften auf diese unterschiedliche Bedingungen reagieren. Das ermöglicht uns, Rückschlüsse zu ziehen auf die Regulation der Zusammensetzung der Bakteriengemeinschaften durch die unterschiedlichen Lebensbedingungen und unsere Ergebnisse der Profilmessungen sehr viel besser zu verstehen. Diese Mesokosmenversuche werden an insgesamt drei Stationen durchgeführt. Eine Versuchsserie an Station 2 ist abgeschlossen, eine zweite wurde gestern an der Station 5 bei $4^{\circ} 30' N$ begonnen und die dritte Serie wird bei ca. $40^{\circ} N$ durchgeführt, wo wir erwarten, die Phytoplanktonfrühjahrsblüte des nördlichen Pazifiks anzutreffen. Bei der Äquatorstation hatten wir neben den intensiven Arbeiten während der 24 Stunden trotzdem genügend Zeit, unsere Anwesenheit an diesem besonderen Ort fotografisch zu dokumentieren. Am Pfingstsonntag sind wir den ganzen Tag gedampft, um in der Nacht auf den Pfingstmontag um 2 Uhr auf unserer nächsten Station bei $11^{\circ} N$ anzukommen. Daher war genügend Zeit, diesen Feiertag mit einem Grillabend im Hangar und auf dem Arbeitsdeck würdig zu begehen. Das Essen hat allen Wissenschaftlern und der Mannschaft bestens gemundet. Dafür, aber auch für das tägliche vorzügliche Essen, sei dem Koch Andreas Spieler und seiner Küchencrew herzlich gedankt.

Herzliche Pfingstgrüße sendet im Namen der Wissenschaft
Meinhard Simon

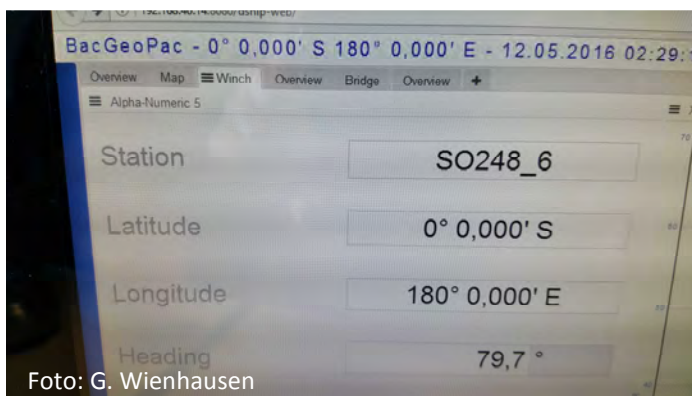


Foto: G. Wienhausen



In situ pump (Foto M. Simon)



Foto: M. Simon



Filtration devices (Foto: M. Simon)



Mesocosms (Foto: M. Simon)