

Neuartige Geräte erstmals eingesetzt

ARK XVIII/1 Polarstern, 79°N, 1°E
Wochenbericht Nr. 7, 5.8. – 11.8.2002

Heute wurde das Tiefseeprogramm am AWI-Hausgarten erfolgreich beendet. Es bestand im wesentlichen aus bio-geo-chemischen Untersuchungen des benthischen Ökosystems, d.h. des Ökosystems am Meeresboden.

Die Tiefsee stellt den weitaus größten Lebensraum der Erde dar. Wegen seiner Größe und schweren Zugänglichkeit ist dies gleichzeitig der am wenigsten bekannte Lebensraum der Erde. Weder die Zusammensetzung der verschiedenen Lebensgemeinschaften noch die funktionellen Abhängigkeiten untereinander und von der physikalischen Umwelt sind auch nur annähernd bekannt. Insbesondere die Rolle dieses Lebensraumes für das globale Klima- und Ökosystem konnte bis heute nicht ausreichend geklärt werden.

Die Tiefsee ist die Endstation der so genannten biologischen Pumpe, durch die Kohlendioxid bei der Photosynthese an der Meeresoberfläche in biologisches Material umgewandelt und in die Nahrungskette eingeführt wird. Abgestorbene Lebewesen, also organisch gebundener Kohlenstoff, sinkt zum Meeresboden und bildet dort die Hauptnahrungsquelle der benthischen Lebensgemeinschaften. Diese bauen den organischen Kohlenstoff unter Verbrauch von Sauerstoff in anorganische Verbindungen um, z.B. in CO₂, Karbonate und andere.

Außerdem wird dabei organisch gebundener Phosphor und Stickstoff wieder in Form von Nährstoffen, wie z.B. Phosphat und Nitrat freigesetzt. Diesen Vorgang nennt man Remineralisierung, und er ist der Umkehrprozess zur Photosynthese. Wie effektiv dieser Vorgang abläuft und welche Umsatzraten mit ihm verbunden sind, ist bisher kaum bekannt. Er ist aber von sehr großer Bedeutung für den Kohlenstoffkreislauf und damit für den CO₂-Gehalt des Ozeans und der Atmosphäre, und daher entscheidend für die langfristige Entwicklung des Klimas auf der Erde.

Um Licht in dieses Dunkel zu bringen, haben unsere Tiefseeforscher neuartige Geräte entwickelt und auf dieser Fahrt zum erstenmal eingesetzt, die den Sauerstoffverbrauch in den untersten Wasserschichten, am Meeresboden und im Sediment bestimmen. Mit diesen Daten lassen sich die Umsatzraten beim Abbau organischen Materials bestimmen. Diese Messungen werden durchgeführt mit Freifallgeräten, die aus einem Rahmengerüst mit Auftriebskörpern bestehen, in das spezifische Messgeräte eingebaut sind. Diese so genannten Lander sinken durch Zusatzgewichte zum Meeresboden, führen ihre Messungen innerhalb von Stunden bis Tagen durch, stoßen dann die Zusatzgewichte auf Befehl hin ab und treiben daraufhin zur Meeresoberfläche auf, wo sie geborgen werden.

Zusätzlich zu den Messungen der Abbauraten von organisch gebundenem Kohlenstoff werden neuartige Multicorer und Bodenwasserschöpfer und das Ihnen

schon bekannte OFOS genutzt, um weitere Informationen über die Struktur der Lebensgemeinschaften am Meeresboden und im Sediment zu erhalten. Dabei wird ein bestimmter Ost-West-Transekt im Bereich des Hausgartens wiederholt untersucht, um insbesondere saisonale und interannuale Variabilitäten und auch Langzeittrends zu bestimmen und zu verstehen.

Ein weiteres Programm auf dieser Fahrt betrifft die Meteorologie. Wie auf jeder Fahrt werden Kapitän und Fahrtleiter durch die Bordwetterwarte unterstützt, die mit einem Meteorologen und einem Wetterfunktechniker des Deutschen Wetterdienstes besetzt ist. Mit dieser Wetterwarte ist Polarstern eine schwimmende Wetterstation, die mit modernsten Geräten ausgerüstet, stündlich nach international vereinbarten Verfahren Wetterbeobachtungen in das globale meteorologische Datennetz (GTS = Global Telecommunication System)) einspeist. Dieses "Wettertelegramm" aus dem datenarmen Seegebiet des Nordatlantik ist besonders wertvoll und trägt somit zur Verbesserung der Wettervorhersage bei.

Zu den Standardmessungen gehört auch der tägliche Radiosondenaufstieg, durch den nicht nur die Troposphäre, d.h. der Teil der Atmosphäre, in der sich das Wetter abspielt, bezüglich der wichtigsten meteorologischen Größen (Temperatur, Feuchte, Windrichtung und Windgeschwindigkeit), sondern auch ein beträchtlicher Teil der Stratosphäre bis zu 35km Höhe vermessen wird. Typischerweise werden täglich zwei Wettervorhersagen und zusätzlich ein Flugwetterbericht vor jedem Hubschraubereinsatz angefertigt.

Als besonderes Beobachtungsprogramm wurden auf unserer Fahrt die wenigen Tage mit geringer Bewölkung genutzt, um mit Hilfe eines so genannten Aktinometers die Stärke der Sonneneinstrahlung in verschiedenen Spektralbereichen zu messen und aus ihnen die betreffenden atmosphärischen Trübungsfaktoren zu berechnen.

Wie erwartet lagen diese Werte zwischen 2 und 2,5, was einer sehr sauberen Luft entspricht. In diesen Regionen herrscht meistens staubfreie Reinluft vor, und die atmosphärische Trübung wird fast ausschließlich durch den Wasserdampfgehalt der Atmosphäre bestimmt. Dies zeigte sich deutlich beim "Austrocknen" der Atmosphäre bei Hochdrucklagen, wo die Trübungswerte im Tagesverlauf kleiner wurden. Diese Messungen sind auch deswegen interessant, da in so hohen Breiten Trübungsfaktoren nur selten gemessen werden.

In der kommenden Woche werden wir unser ozeanographisches Programm westwärts über die Framstraße bis nach Nordgrönland hin fortsetzen. Darüber berichten wir im nächsten und damit auch letzten Wochenbericht mehr.

Aus dem eisigen Teil der Framstraße grüße ich Sie herzlich durch Nebel und Wolken hindurch im Namen aller Expeditionsteilnehmer/innen,

Ihr
Peter Lemke