

Die Expedition ARK-XXVII/2

Wochenberichte

[15. Juli 2012](#): "Gartenarbeiten" in der östlichen Framstraße

[28. Juli 2012](#): "Plankton, Vögel und Wale: Von den Produzenten bis zu den Endverbrauchern"

Zusammenfassung und Fahrtverlauf

15. Juli 2012 - 30. Juli 2012, Longyearbyen - Tromsø

Der zweite Fahrtabschnitt der 27. *Polarstern* Expedition in die Arktis wird am 15. Juli 2012 beginnen. Das Schiff wird von Longyearbyen (Svalbard) auslaufen, um Untersuchungen in der östlichen Framstraße durchzuführen. Die Arbeiten werden verschiedene Projekte am Svalbard Kontinentalhang (Tiefsee-Observatorium HAUSGARTEN) und auf dem Schelf entlang eines kurzen Transekts zum Kongsfjord unterstützen. Die Reise wird am 30. Juli 2012 in Tromsø (Norwegen) enden.

Die im Bereich des HAUSGARTENS geplanten Probennahmen und *in-situ* Experimente liefern wichtige Beiträge zu den ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures) Roadmap Projekten SIOS (Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System) und ICOS (Integrated Carbon Observation System) sowie dem Anfang 2009 begonnenen Forschungsprogramm PACES (Polar regions and coasts in the changing Earth system) des AWI. In PACES werden Beiträge zum Topic "The changing Arctic and Antarctic", speziell zum Themenbereich "Sea ice - atmosphere - ocean - ecosystem interactions in a bi-polar perspective" erbracht. Die geplanten Arbeiten stellen einen weiteren Beitrag zur Sicherstellung der Langzeitbeobachtung am HAUSGARTEN dar, in denen der Einfluss von klimatisch induzierten Veränderungen auf ein arktisches Tiefseeökosystem dokumentiert wird.

Die im Rahmen des KONGHAU-Projekts (Impact of climate change on Arctic marine community structures and food webs) begonnenen Langzeituntersuchungen werden durch weitere Probennahmen auf dem Svalbard-Schelf und im Bereich des Kongsfjords fortgesetzt. Das Projekt wird durch die EU und die norwegische Öl-Gesellschaft Statoil/Hydro finanziert.

Klimabedingte Veränderungen der Phyto- und Zooplankton-Zusammensetzung in der Framstraße werden durch die am AWI etablierte Arbeitsgruppe PEBCAO (Phytoplankton Ecology and Biogeochemistry in the Changing Arctic Ocean) untersucht.

Während des zweiten Fahrtabschnitts werden die Beobachtungen von Seevögeln und marinen Säugetieren aus dem vorhergehenden Abschnitt fortgesetzt.

ARK-XXVII/2, 1. Wochenbericht

15. – 21. Juli 2012

“Gartenarbeiten” in der östlichen Framstraße

Am späten Vormittag des 15. Juli sind wir, 44 Wissenschaftler, Ingenieure, Techniker und Studenten aus fünf Nationen, bei strahlendem Sonnenschein in Longyearbyen (Svalbard) an Bord des Forschungseisbrechers „Polarstern“ gegangen, um den zweiten Fahrtabschnitt der 27. Arktisexpedition anzutreten. Eine kurze Überfahrt mit dem Schlauchboot brachte uns zum Schiff, das im Advent Fjord auf Reede lag. Nachdem die Vollständigkeit der Besatzung, des Gepäcks und der Fracht festgestellt wurde, verließ „Polarstern“ ihren Liegeplatz für eine relativ kurze aber arbeitsintensive Forschungsfahrt, die uns in die östliche Framstraße führen wird. Das Untersuchungsgebiet der Reise, das Tiefsee-Langzeit-Observatorium HAUSGARTEN, wird von uns seit nunmehr fast 15 Jahren alle Jahre wieder in den Sommermonaten aufgesucht. In einem multidisziplinären Ansatz untersuchen wir hier, im Übergangsbereich zwischen dem Nord-Atlantik und dem zentralen arktischen Ozean, den Einfluss globaler klimatischer Veränderungen und die Auswirkungen des fortschreitenden Rückgangs des Meereises auf das marine, polare Ökosystem.

Der HAUSGARTEN besteht aus einem Netzwerk von 17 Stationen, die entlang zweier Transekte angeordnet sind und Wasserstiefen zwischen 1250 und 5500 m aufweisen. Die Stationen werden alljährlich in den Sommermonaten sowohl in der Wassersäule als auch am Meeresboden beprobt. Die im Bereich des HAUSGARTENS geplanten Arbeiten leisten Beiträge zu verschiedenen nationalen und internationalen Projekten leisten (z.B. ROBEX, HERMIONE, SIOS und ICOS). Darüber hinaus tragen die Arbeiten zu dem Anfang 2009 begonnenen Forschungsprogramm PACES (Polar regions and coasts in the changing Earth system) des AWI bei. Klimabedingte Veränderungen der Plankton-Zusammensetzung in der Framstraße werden durch die am AWI etablierte Arbeitsgruppe PEBCAO (Phytoplankton Ecology and Biogeochemistry in the Changing Arctic Ocean) untersucht. Eine belgische Arbeitsgruppe vom Institut für Polarökologie in Brüssel komplettiert unsere Arbeiten mit Vogel- und Walbeobachtungen, die bereits auf dem vorhergehenden Fahrtabschnitt begonnen wurden.

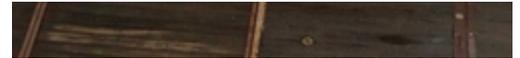
Unmittelbar nach dem Auslaufen wurde bereits mit der Einrichtung der Labore und dem Aufbau unterschiedlichster Mess-, Registrier- und Probennahmegeräte begonnen. Wir mussten uns mächtig sputen, denn die erste Station unserer Reise war bereits für den kommenden Morgen geplant. Am 16. Juli gegen 6:00 Uhr erreichten wir die zentrale HAUSGARTEN-Station und nahmen eine Verankerung auf, die während der letztjährigen „Polarstern“-Expedition in die Framstraße ausgebracht wurde.

Eine solche Verankerung besteht aus einem Grundgewicht und einem bis zu mehrere Kilometer langen, extrem stabilen Kevlar-Seil. Luftgefüllte Auftriebskörper sorgen dafür, dass diese Seile weitgehend senkrecht in der Wassersäule stehen. Jede Verankerung trägt in unterschiedlichen Wassertiefen verschiedene Mess- und Registriergeräten, z.B. Strömungsmesser, Sensoren für die Wassertemperatur sowie den Sauerstoff- und den Salzgehalt. Unsere Verankerungen verfügen darüber hinaus über spezielle Sammelvorrichtungen, die den Eintrag von Partikeln in die Tiefsee erfassen. Diese Partikel sind zu einem großen Teil organischen Ursprungs (abgestorbenes Phyto- und Zooplankton) und bilden die Hauptnahrungsquelle der Tiefseetiere. Die Menge der Partikel wird mit großen, trichterförmigen Sinkstofffallen erfasst. Herabsinkende Partikel werden in Probenflaschen gesammelt, die kreisförmig am unteren Ende der Falle angebracht sind. Ein vorprogrammierter Schrittmotor sorgt dafür, dass die Flaschen in monatlichem Rhythmus nach einander befüllt werden. Auf diese Weise erhalten wir einen guten Überblick über jahreszeitliche Schwankungen hinsichtlich des Nahrungseintrags in die Tiefsee.



Um verschiedene physikalische, chemische und biologische Eigenschaften des Meerwassers zu untersuchen werden an allen HAUSGARTEN-Stationen Wasserproben mit der sogenannten CTD/Rosette gewonnen. Dieses Gerät kombiniert eine Reihe von Sensoren mit einem Kranz aus

Wasserprobennehmern. Die CTD/Rosette wird an einem Kabel bis kurz über den Meeresboden herabgelassen und sammelt Wasserproben aus unterschiedlichen Tiefen über Grund, die anschließend auf verschiedene Parameter untersucht werden. Probennahmen am Meeresboden erfolgen mit kabelgebundenen Greifern, dem sogenannten Multicorer und dem Kastengreifer, die bestimmte Sedimentvolumina aus dem Tiefseeboden ausstechen und an Bord bringen. Ein stahl-armiertes Glasfaserkabel der „Polarstern“ erlaubt uns, die Probennahmen am Tiefseeboden ‚live‘ am Bildschirm zu verfolgen. Das Kamerasystem am Multicorer übermittelt gestochen scharfe Bilder aus einer verborgenen Welt. Ein geschlepptes Foto/Videosystem gibt uns Aufschluss über die großflächige Verteilung größerer Tiere am Boden des HAUSGARTEN-Gebietes. Der Vergleich mit Aufnahmen aus den vergangenen zehn Jahren gibt uns Auskunft über zeitliche Veränderungen in der Dichte und Zusammensetzung dieses sogenannten Epibenthos.



Aufnahme einer Sinkstofffalle an der zentralen HAUSGARTEN-Station (© T. Soltwedel, AWI)

Freifallende Systeme, sogenannte Bottom-Lander, wurden eingesetzt, um am Meeresboden verschiedene Messungen und Experimente durchzuführen. Bottom-Lander bestehen aus einem Rahmengestell aus Stahl, Gewichtsplatten, die das System in die Tiefe hinabziehen und Auftriebskörpern, die nach Abwurf der Gewichte dafür sorgen, dass das Gestell wieder an die Meeresoberfläche aufsteigt. Bottom-Lander können, je nach wissenschaftlicher Fragestellung, mit einer Vielzahl von Mess- und Registriergeräten ausgerüstet werden. Während der aktuellen Reise werden wir ein Gerät einsetzen welches beköderte Fallen tragen wird, mit denen wir Bodenfische der Tiefsee für spezielle Gewebeuntersuchungen einfangen wollen.

Das Highlight der Woche war der erste Einsatz unseres Autonomen Unterwasserfahrzeugs (Autonomous Underwater Vehicle, AUV). Mit dem AUV sollte dicht vor der Westküste Spitzbergens in Wassertiefen zwischen 200 und 300 m ein Profil abgefahren werden von dem wir aus Voruntersuchungen wussten, dass hier das klimarelevante Treibhausgas Methan in großer Menge aus dem Meeresboden strömt. Neben einem speziellen Wasserprobennnehmer waren in der wissenschaftlichen Nutzlastsektion des Fahrzeugs mehr als zehn Sensoren integriert, die zeitgleich unterschiedliche Parameter im Meer erfassen, die für die Biologie, Chemie und Physik des Ozeans von Bedeutung sind. Nach insgesamt vier Stunden hatte das Fahrzeug seine vorprogrammierte 20 Kilometer lange Tauchmission beendet und wurde dank der geschickten „Polarstern“ Besatzung unversehrt an Bord geholt. Die an der Durchführung des Einsatzes beteiligten Wissenschaftler und Ingenieure hoffen, mit der vollständigen Analyse der Daten dazu beitragen zu können, unser Verständnis der Prozesse, die zum Ausgasen des Methans vor Spitzbergen führen und die Konsequenzen dieses Vorgangs für den Austausch von Treibhausgasen zwischen Ozean und Atmosphäre zu verbessern.

Getragen vom guten Wetter sind wir in dieser ersten Woche der Expedition erfreulicherweise sehr schnell mit unseren Arbeiten voran gekommen. Der nächste Wochenbericht wird eingehend über die Arbeiten unserer Planktologen und Vogel- und Walbeobachter berichten.

An Bord sind alle wohl auf und guter Dinge.

Mit den beste Grüße an die Lieben daheim,

Thomas Soltwedel



Auftriebskörper eines Freifallgerätes (Bottom-Lander) (© T. Soltwedel, AWI)



Ausbringung des Autonomen Unterwasserfahrzeugs (AUV) (© T. Soltwedel, AWI)

ARK-XXVII/2, 2. Wochenbericht

22. Juli – 28. Juli 2012

Plankton, Vögel und Wale: Von den Produzenten bis zu den Endverbrauchern

Während des gesamten 2. Fahrtabschnitts der Polarstern-Expedition ARK-XXVII/2 war die PEBCAO-Gruppe (Plankton Ecology and Biogeochemistry in the Changing Arctic Ocean) des AWI, die sich mit Änderungen in der Zusammensetzung des Phytoplanktons und der Veränderlichkeit des Kohlenstoffkreislaufs im Arktischen Ozean befasst, im ständigen Einsatz. Die derzeit beobachtete Erwärmung des Meerwassers in polaren Regionen führt zur Ausbreitung planktischer Organismen aus wärmeren Regionen nach Norden, in Gebiete die bisher von polaren und kälteliebenden Arten besiedelt wurden. Gleichzeitig führt der Anstieg der Wasser-temperatur in den oberen Wasserschichten zu einer höheren CO₂-Aufnahme aus der Atmosphäre, was zur Abnahme des pH-Wertes und damit zur „Versauerung“ des Meerwassers führt. Hierdurch ändern sich die Lebensbedingungen der im Meerwasser befindlichen Bakterien und Algen, die den Großteil der Stoffumsätze im Ozean leisten und die Basis des marinen Nahrungsnetzes bilden.

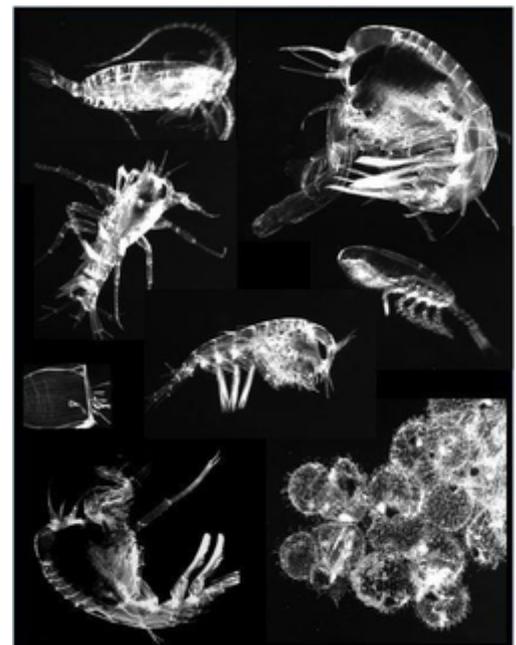
Planktonorganismen wurden mit unterschiedlichen Netzen gefangen, um die Zusammensetzung der Gemeinschaft und die vertikale Verteilung der Organismen im Meerwasser zu ermitteln. Eine in unserem Untersuchungsgebiet häufig auftretende Phytoplanktonart ist die Schaum-Alge *Phaeocystis pouchetii*. Für genetische und physiologische Untersuchungen an dieser Art wurden wiederholt Hand- und Multischließnetzproben aus unterschiedlichen Wassertiefe entnommen und zur weiteren Kultivierung isoliert. Die Isolate werden für spätere Untersuchungen in den Kühlräumen der Polarstern gelagert. Darüber hinaus wurden auch wiederholt Proben-nahmen mit einem sogenannten Bongo-Netz durchgeführt. Mit diesem Netz, das eine Ma-schenweite von 0,5 mm aufweist, wird überwiegend das größere, tierische Plankton (Zooplankton) gefangen. Das Zooplankton spielt im Nahrungsnetz des Arktischen Ozeans eine wichtige Rolle, da es die Nahrungsgrundlage für viele Fische, Seevögel und Wale darstellt.

Die Auswertung von Planktonproben im Labor ist grundsätzlich sehr zeitaufwendig. Aus diesem Grund hat die Firma iSiTEC, im Rahmen eines von der Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung (BIS) geförderten Projekts, gemeinsam mit dem Alfred-Wegener-Institut ein Gerät zur optischen Erfassung von Kleinstlebewesen im Meer entwickelt. Mit dem Messsystem LOKI (Lightframe Onsite Keyspecies Investigation) sind wir nunmehr in der Lage bis zu 0,2 Millimeter kleine Planktonorganismen im Meer zu identifizieren und zu zählen. LOKI verfügt über eine hochauflösenden Digitalkamera und eine leistungsstarke LED-Beleuchtung, und ist darüber hinaus mit einer Reihe von Messinstrumenten ausgerüstet, die Auskunft über verschiedene Umgebungsparameter wie z.B. den Salzgehalt, die Wassertemperatur sowie die Sauerstoff- und Phytoplanktonkonzentration des umgebenden Wassers geben.

Um die Reaktion häufig auftretender Zooplanktonarten auf erhöhte CO₂-Konzentrationen zu untersuchen, wurden in Laborcontainern an Bord Inkubationsexperimente durchgeführt. Dabei wurde insbesondere auf Veränderungen im Freßverhalten und bei der Reproduktion der Zooplankter geachtet.



Vorrichtung zur Filtration von Seewasserproben



Planktonorganismen detektiert und identifiziert mit dem LOKI System

Darüber hinaus wurden große Mengen von Seewasser, die mit der CTD/Rosette aus großen Wassertiefen gewonnen wurden (siehe 1. Wochenbericht), im Labor filtriert, um eine große Zahl von chemischer und biologischer Parametern (Pigmente, organischer Kohlenstoff, Stickstoff, Proteine Lipide, Fettsäuren und Enzymaktivitäten) zu bestimmen.



Narwale vor der Küste Svalbards.

Ständige Begleiter auf unserer Reise waren Seevögel und marine Säugetiere, wie Robben und Wale, die von einer belgischen Arbeitsgruppe vom Laboratory for Polar Ecology (PoE) in Brüssel „auf Schritt und Tritt“ beobachtet wurden. Obwohl Wale zu den größten Tieren der Welt gehören und Seevögel von Land aus gut untersucht sind, wissen wir doch wenig über ihre Verbreitung auf See. Das PoE-Team protokollierte die Vorkommen von Walen, Robben und Seevögeln während 30-minütiger Transektfahrten mit einer Mindestgeschwindigkeit von fünf Knoten. Die gesammelten Daten werden später mit hydrographischen Daten wie z.B. der Wassertemperatur, Salinität und Eisbedeckung verglichen, die Hinweise auf die Nahrungsverfügbarkeit geben.

Insgesamt wurden rund 8000 Vögel gezählt, die sich auf 16 Arten aufteilten. Zu den häufigsten Arten gehörten Krabentaucher (3300), Dickschnabellummen (2300) und Eissturmvögel (1000). Während auf dem ersten Fahrtabschnitt der Expedition fast 850 Elfenbeinmöwen gezählt werden konnten, zählten wir dieses Mal nur 11 Individuen.

12 Säugetierarten – insgesamt fast 320 Tiere – wurden während dieser Expedition gesichtet. Höhepunkte waren die große Zahl gesichteter Blauwale (32), die nördlichste Sichtung eines Seiwals bei etwa 79°16'N, vier Buckelwale, zwei Walrösser und das unerwartete Auftreten von mindestens 19 Narwalen dicht vor der Küste Spitzbergens. Normalerweise werden Narwale rund 300 Meilen westlich, vor Grönland beobachtet. Zur großen Enttäuschung der meisten Expeditionsteilnehmer konnte lediglich ein einziger Eisbär während unserer Stationsarbeiten im Eis beobachtet werden.

Dieses war der zweite und zugleich letzte Wochenbericht einer sehr interessanten und überaus erfolgreichen Expedition. Unmengen physikalischer, geochemischer und biologischer Daten wurden gewonnen, die uns helfen werden, die Auswirkungen des weltweiten Klimawandels auf das arktische Ökosystem besser verstehen zu können. Im Namen aller Expeditionsteilnehmer bedanke ich mich bei Kapitän Schwarze und seiner Mannschaft für ihre Gastfreundschaft, die vertrauensvolle Zusammenarbeit und die großartige Atmosphäre an Bord. Der Polarstern-Besatzung und dem HeliService-Team gilt unser tief empfundener Dank für die hervorragende Unterstützung die wir auf dieser Reise erfahren haben.

Wir freuen uns auf ein Wiedersehen mit der Familie, den Freunden und Bekannten, und hoffen auf sommerliche Wärme nach unserer Rückkehr.

Mit den besten Grüßen von Bord,
Thomas Soltwedel

The Expedition ARK-XXVII/2

Weekly Reports

[15 July 2012](#): "Gardening" in the eastern Fram Strait

[28 July 2012](#): "Plankton, birds and whales: from producers to the ultimate consumers"

Summary and Itinerary

15 July 2012 - 30 July 2012, Longyearbyen - Tromsø

The second leg of the 27th *Polarstern* expedition to the Arctic will start on 15 July 2012. The ship will depart from Longyearbyen (Svalbard) to conduct research in the eastern parts of Fram Strait. The work will serve various projects and concentrate on the continental margin off Svalbard (Deep-Sea Observatory HAUSGARTEN) and a short transect on the shelf towards Kongfjorden. The cruise will end on 31 July 2012 in Tromsø (Norway).

The work planned for the HAUSGARTEN area will contribute to the ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures) Roadmap projects SIOS (Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System) and ICOS (Integrated Carbon Observation System) as well as to the AWI research programme PACES (Polar Regions and Coasts in the changing Earth System), which started at the beginning of 2009. The work is embedded in various research activities through studies on changing Arctic sea ice conditions and their impact on ecosystems and food webs. These changes will be addressed through a dedicated combination of long-term observations, experimental work, and modelling. The research contributes to the time-series studies at HAUSGARTEN, where we investigate the impacts of Climate Change on an Arctic marine deep-sea ecosystem through field studies and models since 1999.

Research activities started within the framework of the former KONGHAU project (Impact of climate change on Arctic marine community structures and food webs), co-financed by the EU and the Norwegian oil company Statoil/Hydro, will be continued by taking additional samples on the continental shelf off Svalbard and inside Kongfjorden.

Climate-induced changes of phyto- and zooplankton communities in Fram Strait will be investigated by the AWI research group PEBCAO (Phytoplankton Ecology and Biogeochemistry in the Changing Arctic Ocean).

During ARK-XXVII/2, the observation and counting of sea birds and marine mammals from the previous leg will be continued.

ARK-XXVII/2, Weekly Report No.1

15 July – 21 July 2012

“Gardening” in the eastern Fram Strait

On July 15th, 44 scientists, engineers, technicians, and students coming from five nations embarked in sunny Longyearbyen (Svalbard) to participate in the RV “Polarstern” expedition ARK-XXVII/2. A short zodiac ride brought us to the ship lying in the roads of the Advent Fjord. After checking for completeness in personnel, luggage and freight, “Polarstern” set sail for a comparably short, but very busy cruise to continue our time-series work in the eastern Fram Strait. The main working area during this cruise is the deep-sea observatory HAUSGARTEN, where we conduct long-term studies since almost 15 years. At HAUSGARTEN, we carry out multidisciplinary work to investigate the impact of Climate Change and the continuously retreating sea-ice on an Arctic marine ecosystem in a transition zone between the North-Atlantic and the central Arctic Ocean. HAUSGARTEN represents a network of 17 stations aligned along two transects, thereby covering a depth range of 1,250 to 5,500 m water depth. Stations are sampled annually in summer months; samples were taken in the water column as well as at the deep seafloor. The work at HAUSGARTEN observatory will contribute to various large national and international projects (e.g. ROBEX, HERMIONE, SIOS, and ICOS) as well as to the PACES (Polar Regions and Coasts in the changing Earth System) research programme of the AWI, which started at the beginning of 2009. Climate-induced changes of plankton communities in Fram Strait will be investigated by the AWI research group PEBCAO (Phytoplankton Ecology and Biogeochemistry in the Changing Arctic Ocean). Our efforts will be completed by a Belgian working group from the Laboratory of Polar Ecology in Brussels studying the factors influencing the distribution patterns of seabirds and marine mammals. The unpacking of the scientific freight and the installation of the scientific instruments started immediately after leaving Longyearbyen in the late afternoon. We had to rush, because the first station was planned already for the next morning. At 6:00 am on July 16th, we reached the central HAUSGARTEN station and recovered a mooring, which was installed during the last year’s expedition to Fram Strait.

A mooring consists of up to several kilometres of Kevlar rope, on which various instruments are mounted. Buoyant floats attached to the rope keep the mooring almost vertical in the water column. Each mooring carries various physical and chemical sensors for water temperature, current velocity and direction, salinity and oxygen. Our moorings are additionally equipped with so-called sediment traps to collect sinking particles. These particles are, at least partly, of organic origin (phyto- and zooplankton) and thus, the main food and energy source for deep-sea organisms. Particles were caught with huge funnels and collected in plastic bottles arranged in a loop at the lower end of the cone. A stepper motor exchanges these bottles in pre-programmed time intervals, permitting the recognition of seasonal variations in the food supply to the deep sea.

To study water column properties in the HAUSGARTEN area and to take water samples we use the so-called CTD/Rosette. This device is lowered on a wire and combines a sensor array for various physical and chemical parameters with a carousel of water samplers, which collect discrete samples at defined water depths. For the sampling of sediments and sediment-inhabiting organisms at the deep seafloor, we use using different kinds of grabs, the so-called multiple corer and the box corer, which were also lowered to the seabed by a cable. Sediments will be analysed for various biochemical parameters (activity, biomass) and faunal components covering all size classes from bacteria to larger invertebrates.



Recovery of a sediment trap moored at HAUSGARTEN (© T. Soltwedel, AWI)

The fibre optic cable on “Polarstern” allows following the seafloor sampling online on a screen. The camera system attached to the multiple corer transmits high-resolution images from a hidden world. A towed photo/video system was used to assess large-scale distribution patterns of larger organisms (megafauna) on the seabed at HAUSGARTEN. The comparison with images retrieved during the preceding years will allow us to evaluate temporal variations in megafauna densities and composition.

Freefalling devices, so-called bottom-lander, were deployed to conduct various physical and chemical measurements and to collect deep-sea organisms at the seabed. Such devices consist of a metal frame, weights for the descent, and floats bringing the gear back to the surface after releasing the weights.

Bottom-landers may be equipped with a variety of instruments. During this cruise, we use a bottom-lander carrying baited traps to catch demersal fish for special isotopic studies.

The deployment of our Autonomous Underwater Vehicle (AUV) was certainly the highlight of the first week. The vehicle was used to profile an area off the western coast of Spitsbergen, where huge amounts of the climate-relevant gas methane is released from the seafloor. Besides a special designed water sampler system, the payload section of the AUV was equipped with a total of 10 sensor packages to register various parameters important for the biology, chemistry and physics of the oceans. The vehicle needed approximately four hours to conduct its mission before it was recovered safely by the skilled crew of “Polarstern”. The analysis of all data and samples will help to understand the processes driving the release of methane and its exchange between the ocean and the atmosphere.

Supported by the good weather conditions, we already made some good progress during the first week of our expedition. The next weekly report will inform about the work of the AWI planktologists and our Belgium colleagues studying distribution patterns of seabirds and marine mammals, which represent the end members of the marine Arctic ecosystem.

Everybody on board is doing well.

With best wishes,

Thomas Soltwedel



Upper ring of floats of a free-falling device (bottom-lander)(© T. Soltwedel, AWI)



Deployment of the Autonomous Underwater Vehicle (AUV)(© T. Soltwedel, AWI)

ARK-XXVII/2, Weekly Report No.2

22 July – 28 July 2012

Plankton, birds and whales: from producers to the ultimate consumers

During the entire cruise, our colleagues from the AWI research group PEBCAO (Plankton Ecology and Biogeochemistry in the Changing Arctic Ocean) were permanently on duty, investigating climate induced changes in phytoplankton communities and variations in the carbon cycling of the Arctic Ocean.

Constantly rising water temperatures in Polar Regions promote the invasion of planktonic organisms from warmer regions into areas previously inhabited by cold-adapted species. Besides, increased temperatures in upper water layers will lead to enhanced CO₂ uptake, which will cause decreasing pH values and thus ocean acidification. These environmental changes will severely impact pelagic bacteria and planktonic algae, representing the base of the marine food web.

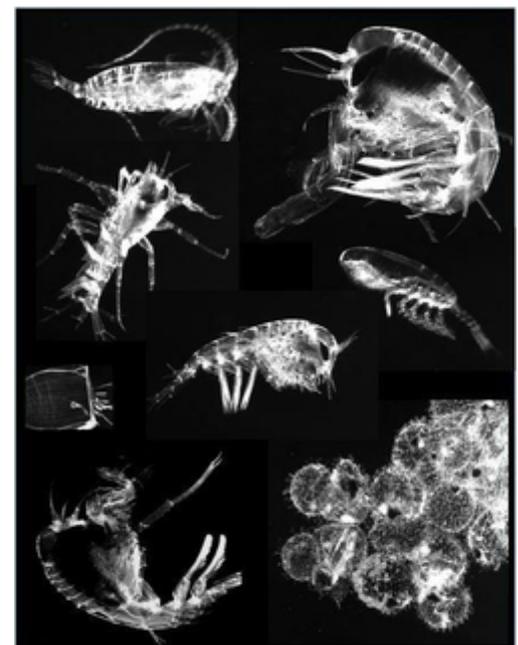
The sampling of phytoplankton and zooplankton was conducted by means of different plankton nets to determine the composition and depth distribution of plankton organisms. *Phaeocystis pouchetii* is a key species of the phytoplankton community in Fram Strait. Using a small handheld plankton-net and a larger so-called multi-net, we took samples from different water depths to isolate this particular species for physiological experiments and genetic studies at the home lab. A so-called Bongo-net was used to catch zooplankton in the study area. This specific net has a mesh-size of 0.5 mm to sample the larger organisms of the planktonic community, representing the major food source for fish, seabirds and whales.

The analysis of plankton samples is actually a very time-consuming job. To reduce efforts, the German company iSITEC developed the optical system LOKI (Lightframe Onsite Keyspecies Investigation) to assess small pelagic organisms. The project was carried out in close co-operation with the Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research and financially supported by the Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung (BIS). LOKI allows for the detection and identification of down to 0.2 mm small plankton organisms. The system consists out of a high-resolution camera and an efficient LED illumination, and is also equipped with a number of sensors to assess various environmental parameters, e.g. salinity, water temperature, oxygen and phytoplankton concentrations. The response of dominant Arctic zooplankton species (i.e. copepods) to elevated CO₂ concentrations was studied by means of incubation experiments. Special focus was laid on the grazing, ingestion, and egg production rates of zooplankton organism. During the experiments, individual copepods were deep-frozen to determine changes in body mass and enzyme activities. This will elucidate whether at all, and if, at which level high CO₂ concentrations affect the performance of copepods.

In addition, huge amounts of seawater samples were collected with the CTD/Rosette sampler and filtered subsequently to analyse a large number of parameters, including chloroplastic pigments, organic carbon, nitrogen, proteins, lipids, fatty acids, and enzymatic activity.



Rack allowing multiple filtrations of seawater samples



Plankton organisms detected and identified with the LOKI system



Narwhals observed off the coast of Svalbard.

During the entire cruise, we were persistently escorted by seabirds and marine mammals like seals and whales, which are in focus of studies carried out by participants from the Laboratory for Polar Ecology (PoE) in Brussels, Belgium. Although whales are the biggest animals on earth and seabirds are well studied from ashore, little is known about their distribution at sea. The PoE team tried to quantify the at-sea distribution of cetaceans, pinnipeds and seabirds by making 30 minute-transect counts while sailing at a speed of minimum 5 knots (as birds are massively attracted by ships that are not sailing). The collected data will later on be linked to certain hydrological parameters as water temperature, salinity and ice conditions that could possibly reflect food availability.

Approximately 8000 birds from 16 species were counted during this expedition, with the Little Auk (3300), Brünnichs Guillemot (2300) and Fulmar (1000) being the most abundant species. Only 11 Ivory Gulls were seen, in contrast to the preceding leg of this expedition, where almost 850 individuals were recorded. 12 species of mammal - totalling almost 320 individuals - were recorded during this expedition. Highlights were the high number of Blue Whales (32), the northernmost known sighting of Sei Whale at about 79°16'N, 4 Humpback Whales, 2 Walruses and the unexpected observation of a group of at least 19 Narwhals close to Svalbard – which is about 300 miles east of the area where Narwhals are usually found. Disappointingly to most people on board, only one Polar bear was seen during some station work in the ice.

This was the second and already final weekly report from RV Polarstern expedition ARK-XXVII/2, informing about an extremely successful cruise, starting in Longyearbyen, Svalbard, and finally ending in Tromsø, Norway. We collected numerous samples and obtained a vast amount of physical, geochemical and biological data, which will help to understand the effects of Global Change induced environmental changes in the Arctic Ocean. We would like to thank Captain Stefan Schwarze and his crew for their hospitality, the great team work and the pleasant atmosphere on board, and gratefully acknowledge the support by the HeliService team during our expedition.

We are looking forward to see our families and beloved friends at home, and we hope that there are some warm summer nights left after our return.

With best wishes from board Polarstern,
Thomas Soltwedel