

Die Expedition ARK-XXVI/2

Wochenberichte

[18. Juli 2011](#): Erste Arbeiten im HAUSGARTEN mit dem ROV KIEL 6000

[25. Juli 2011](#): Rendezvous in der Framstraße und Drama in der Tiefsee

[1. August 2011](#): Noch ein Rendezvous – dieses Mal zu Wasser – und ein Happy End am Meeresboden

Zusammenfassung und Fahrtverlauf

Longyearbyen - Tromsø (13. Juli – 3. August 2011)

Die Reise soll genutzt werden, um Beprobungen und *in-situ* Experimente für die EU-Projekte HERMIONE, HYPOX, ESONET bzw. sein Folgeprogramm EMSO und für das AWI-Forschungsprogramm PACES durchzuführen. Dies stellt einen Beitrag zur Sicherstellung der Langzeitbeobachtungen am HAUSGARTEN - Tiefseeobservatorium dar.

Die Arbeiten sollen den Einfluss der sich veränderten Meereisbedeckung auf marine Ökosysteme und Nahrungsnetze aufzeigen. Dazu wird die funktionale Rolle ausgewählter Schlüsselarten unter den gegebenen klimatischen Bedingungen und den daraus resultierenden Umgebungs- bzw. Lebensbedingungen untersucht werden.

Weiterhin soll erfasst werden, wie ausgewählte Arten im Pelagial und am Meeresboden auf die fortschreitende Erwärmung auf funktionaler Ebene (molekular bis ökosystemar) reagieren. Die Arbeiten sollen dazu beitragen, den physiologischen und ökologischen Hintergrund artspezifischer Belastungsgrenzen aufzuzeigen, und die Kapazität von ausgewählten Organismen hinsichtlich Eingewöhnung und Anpassung auf Veränderungen zu erarbeiten.

Für die Durchführung des Expeditionsprogrammes wird das unbemannte ROV (Remotely Operated Vehicle) "KIEL 6000" des IFM-GEOMAR aus Kiel an Bord sein. Ein erster Tauchgang ist bei etwa 400 m Wassertiefe westlich von Prinz Karlvorland geplant. Hier wurden kürzlich zahlreiche Gasfahnen mit Hilfe eines Fischereiecholotes registriert. Ein weiterer Tauchgang ist am Vestnesa-Rücken geplant, bis dann weitere Tauchgänge im Bereich des HAUSGARTENS stattfinden werden. Neben einem Standardprobennahmeprogramm (Aufnehmen und Ausbringen von Verankerungen, Freifall-Landern) wird "KIEL 6000" genutzt, um unter natürlichen Umgebungsbedingungen in der Tiefsee verschiedene Experimente durchzuführen, aber auch um gezielt Sediment- und andere Proben aufzunehmen.

ARK-XXVI/2, Wochenbericht Nr. 1

13. Juli - 18. Juli 2011

Der zweite Fahrtabschnitt der diesjährigen Arktisexpedition der „Polarstern“ begann am 13. Juli in Longyearbyen auf Spitzbergen. Neben 43 Besatzungsmitgliedern sind insgesamt 52 Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker aus fünf Nationen an Bord, damit ist die maximale Kapazität des Schiffes nahezu ausgeschöpft. Die Neueinsteiger sind in zwei Gruppen in Longyearbyen eingetroffen, die größere bereits am Tag zuvor, um am Mittwochmorgen so früh wie möglich auf das Schiff zu gelangen. Dies war nötig, da zwei Unterwasserfahrzeuge an Bord in Betrieb genommen werden mussten, die ziemlich zu Beginn der Expedition zum Einsatz kommen sollten. Die zweite Gruppe landete am Nachmittag in Spitzbergen und wurde von unserem Agenten am Flughafen in Empfang genommen und mit einem Bus zur Pier transportiert.

Alle Fahrtteilnehmer mussten dann mit den bordeigenen Schlauchbooten zum Schiff gebracht werden, da „Polarstern“ aufgrund ihres Tiefgangs von über elf Metern nicht an der Pier festmachen kann, sondern im Advendfjord auf Reede lag. Nachdem am Spätnachmittag alle Wissenschaftler und Besatzungsmitglieder an Bord waren verließ „Polarstern“ ihren Liegeplatz und nahm nordwestlichen Kurs auf unsere erste Station in der Framstraße. Schon in der Nacht richteten die neu eingestiegenen Arbeitsgruppen ihre Labore soweit es ging ein. Am Morgen des 14. Juli wurde dann eine knapp zweieinhalb Kilometer lange Verankerung geborgen, an der neben drei Sinkstofffallen noch Instrumente zur Registrierung der Strömungsrichtung und -geschwindigkeit sowie der Wassertemperatur angebracht waren. Alle Geräte haben über die letzten zwölf Monate fehlerlos funktioniert und unseren bisherigen Datensatz um wertvolle Informationen ergänzt.

Der nächste größere Geräteeinsatz sollte dann in relativ flachem Wasser westlich des Prins-Karls-Vorland – eine langgestreckte Insel vor der Küste Spitzbergens - stattfinden. Dort, in rund 240 Metern Wassertiefe wurde in den letzten Jahren mit schiffsgebundenen Sonarsystemen entdeckt, dass möglicherweise erhebliche Mengen des klimarelevanten Treibhausgases Methan aus dem Meeresboden ausströmen. Zur Untersuchung stand uns ein ferngelenktes Unterwasserfahrzeug des IFM-GEOMAR aus Kiel zur Verfügung, das zum ersten Mal an Bord der „Polarstern“ eingesetzt wurde. Die Wind- und Seegangsverhältnisse am Morgen des 15. Juli waren zum Aussetzen des Remotely Operated Vehicle (ROV) KIEL 6000 schwierig, und eine Berührung des Unterwasserfahrzeugs mit dem Rumpf des Schiffes ging glimpflich aus. Der Tauchgang konnte dennoch erfolgreich durchgeführt werden und so haben wir an dieser Lokation dann erstmalig Gasaustrittstellen am Meeresboden mit den Videokameras des ROV gefilmt und erste Messungen vorgenommen, die Menge des Gasausstroms an einzelnen Positionen zu bestimmen.

In der Nacht verholten wir dann wieder auf Stationen die weiter im Westen lagen, die unruhige See hat einigen wenigen Fahrtteilnehmern den Schlaf geraubt und zu Unwohlsein geführt, aber je weiter wir nach Westen fahren desto mehr beruhigten sich Wind und See. Am Morgen des 16. Juli wurde ein neuentwickeltes geschlepptes Kamerasystem getestet und aufgrund der hervorragenden Ergebnisse der Bildübertragung über das Glasfaserkabel des Schiffes wurde aus dem als Test geplanten Einsatz ein kompletter wissenschaftlicher Tauchgang entlang eines vorgegebenen hangaufwärts gerichteten Profils. Zwischen dem Bergen der Verankerung, dem Ausbringen des ROV, des geschleppten Kamerasystems und einem Freifall-Lander sind an fünf weiteren Stationen jeweils Planktonnetze, CTDs und Multicorer zum Einsatz gekommen. Bereits nach fünf Tagen liegen so umfangreiche Proben- und Datensätze vor. Für morgen früh steht der zweite Tauchgang mit dem inzwischen von den ROV-Technikern reparierten Unterwasserfahrzeug auf dem Programm.

Allen Fahrtteilnehmern an Bord geht es gut und senden die besten Grüße in die Heimat

Michael Klages

ARK-XXVI/2, Wochenbericht Nr. 2

18. Juli - 24. Juli 2011

Die zweite Woche an Bord war geprägt durch abwechslungsreiche Stationsarbeiten auf denen neben den Standardprobennahmegeräten wie CTD, Multinetz und Bongonetz, über die schon während des ersten Fahrtabschnitts berichtet wurde, auch der Multicorer für Sedimentproben und insgesamt drei Mal das ferngelenkte Unterwasserfahrzeug „KIEL 6000“ des IFM-Geomar sowie ein autonomes, torpedoförmiges Tauchgerät des AWI zum Einsatz kamen. Mit dem Remotely Operated Vehicle (ROV) aus Kiel wurde am Montagmorgen ein Tauchgang am sogenannten Vestnesarücken in rund 1400 m Wassertiefe westlich von Spitzbergen durchgeführt, um dort gezielt nach Gasaustritten am Meeresboden zu suchen und Sedimentproben mit den darin lebenden Organismengemeinschaften unter Umgebungsdruck in entsprechend konstruierten Druckbehältern zu nehmen.



Das ferngelenkte Unterwasserfahrzeug "KIEL 6000" des IFM-GEOMAR nach abgeschlossenem Tauchgang am HAUSGARTEN auf seinem Stellplatz auf dem Arbeitsdeck der "Polarstern". (Foto: S. Lehmenhecker)

Nach knapp 11 Stunden im Einsatz wurde das Gerät am frühen Abend wieder an Bord genommen. Anschließend wurden Stationen auf dem Spitzbergenschelf in Wassertiefen von weniger als 300 Metern abgearbeitet. Probleme bereitete uns seit dem Auslaufen von Longyearbyen unsere Satellitenkommunikationsanlage, so dass der Informations- und Datenaustausch über Telefon und E-Mail erheblich beschränkt war. Ersatzteile für die Satellitenempfangsanlage und für weitere Geräte an Bord waren zwischenzeitlich in Longyearbyen bei unserem Agenten eingetroffen, so dass ein ohnehin eingeplanter Personentransport mit dem Hubschrauber am Dienstagvormittag genutzt wurde, die Ersatz- und Zubehörteile sowie einen Systemtechniker einzufliegen. Das Schiff lag vor dem Eingang des Isfjords für mehrere Stunden in Warteposition bis der Techniker in Zusammenarbeit mit den Bordelektronikern die Verbindung zwischen Schiff und AWI sowie der Reederei wieder hergestellt hatte. Anschließend führte die Stationsplanung uns zunächst auf nordwestlichem später dann westlichem Kurs wieder in unser Hauptarbeitsgebiet. Hier folgten in rascher Folge CTD- und Wasserschöpferstationen, gefolgt von Netzfängen und Sedimentbeprobungen mit dem Multicorer. An ausgewählten Stationen wurden sogenannte Freifall-Lander mit jeweils unterschiedlicher Instrumentierung ausgesetzt, die für zwei bis drei Tage am Grund verbleiben und dort vorprogrammierte Messungen durchführen sollten.



Das autonome Unterwasserfahrzeug (AUV - Autonomous Underwater Vehicle) des AWI wird nach einem Tauchgang in 500 m Tiefe unter Zuhilfenahme eines Schlauchbootes sicher an Bord geholt. (Foto: M. Klages)

Am frühen Freitagmorgen kam das ROV zu seinem ersten Einsatz an einer unserer wichtigsten Station des HAUSGARTEN – Tiefseeobservatoriums. Hier, an der sogenannten Zentralstation in 2500 m Tiefe hatten wir vor drei Jahren vier Metallkästen von jeweils 2 mal 2 Meter Kantenlänge ausgebracht, um damit den Nahrungseintrag unter den Metallstrukturen auf ein Minimum zu reduzieren.

Wir gehen davon aus, dass die Tiefseelebensgemeinschaften der Framstraße im Zuge der weiteren Erwärmung der Arktis hinsichtlich der Nahrungsverfügbarkeit verarmen werden. Durch diese Art von Simulationsexperimenten erhoffen wir uns Rückschlüsse über die zukünftige Entwicklung bodenlebender Organismengemeinschaften der Arktis. Vor zwei Jahren hatten wir bereits mit einem ROV die Käfige am Boden gesucht und trotz hinreichend genauer Positionsdaten nur einen von vier gefunden, den

dann aber mit allen uns zur Verfügung stehenden Instrumenten beprobt.

Dieses Jahr hatten wir viel mehr Glück und kurz hintereinander alle vier der 2008 abgesetzten Käfige mit Hilfe des vorausschauenden Sonars des ROV gefunden.

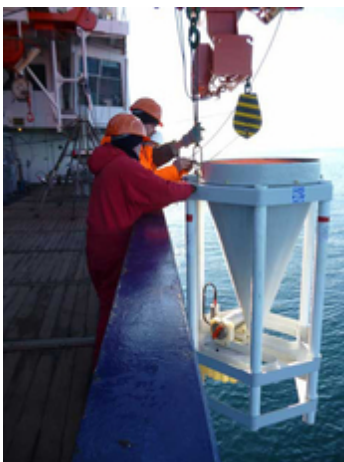
Am Samstagnachmittag ging die „Polarstern“ auf Westkurs, der uns nach knapp 20 Meilen in das Eis des äußeren Bereichs des Ostgrönlandstroms führte. Für zahlreiche Teilnehmer des Fahrtabschnitts war das das Erlebnis der letzten Tage, denn sie hatten das Schiff zuvor noch nicht als eisbrechendes Forschungsschiff erlebt. Hatten wir zunächst nur gehofft, vielleicht eine Robbe oder einen Eisbären zu sehen, so gestaltete sich dieser Abstecher ins Eis als kleines „Highlight“: neben vereinzelt Robben wurden insgesamt vier Eisbären gesichtet, drei davon in unmittelbarer Nähe zum Schiff, so dass selbst diejenigen ohne Teleobjektiv an der Kamera zu bemerkenswerten Fotos kamen.

In der Nacht zum Sonntag wurde wieder Kurs auf die zentrale Station des HAUSGARTEN genommen – hier sollte der vierte Tauchgang des ROV stattfinden. In der Tauchgangvorbesprechung am Samstagnachmittag, an der neben der Schiffsführung, dem Fahrleiter, die ROV-Teamleitung und die für den Tauchgang wissenschaftlich zuständigen Kollegen teilnahmen, wurde erstmalig der Paralleleinsatz von ROV und Autonomem Unterwasserfahrzeug (AUV) abgestimmt. Offenkundiger Vorteil des zeitgleichen Einsatzes beider Fahrzeuge ist der enorme Zeitgewinn, da das Schiff zwar das kabelgeführte ROV versorgen muss und damit gebunden ist, das AUV aufgrund seiner Autonomie jedoch weitgehend unabhängig seine vorprogrammierte Mission abarbeiten kann. Im offenen Ozean bei rund zweieinhalb Kilometern Wassertiefe birgt diese Autonomie natürlich ein gewisses Risiko, denn bei unvorhergesehenen Ereignissen unter Wasser muss das Fahrzeug selbständig die jeweils richtige bzw. angemessene Entscheidung treffen, die in letzter Instanz der Abbruch der Mission und das damit verbundene Auftauchen sein kann.



Das Polarforschungsflugzeug "Polar 5" des AWI beim Überfliegen der "Polarstern" am Sonntagmittag auf dem Weg von Grönland nach Spitzbergen. (Foto: S. Lehmenhecker)

Vor dem Einsatz der beiden Unterwasserfahrzeuge wurde noch ein Freifall-Lander, bestückt mit beköderten Fischreusen, aufgenommen. In den Reusen fanden sich neben einigen Dutzend Flohkrebsen insgesamt neun, unseren in Nord- und Ostsee verbreiteten Aalmuttern verwandte Fische. Tatsächlich waren es mindestens zehn Tiere, doch ein Individuum ist während der Standzeit des Landers am Meeresboden Opfer der vom Ködergeruch angelockten Flohkrebse geworden – die bis auf das Skelett abgenagten Überreste des Fisches zeugten von dem Drama, das sich in der Tiefsee abgespielt haben muss – der Fisch ist bei lebendigem Leibe von mutmaßlich hunderten oder gar tausenden Krebsen aufgefressen worden.



Aussetzen einer Sinkstofffalle zur Erfassung des Partikeltransports in die Tiefsee. Dieses Gerät verbleibt neben verschiedenen anderen Instrumenten entlang einer etwas mehr als zwei Kilometer langen Verankerungsleine bis zum nächsten Jahr im HAUSGARTEN.

Zurück zu dem Einsatz des ROV und des AUV. Beide Fahrzeuge kommunizieren während des Einsatzes permanent über Unterwasserakustik mit dem Schiff, so dass auf der Brücke und in den Kontrollcontainern der zwei Unterwasserfahrzeuge ständig die Position der Systeme relativ zum Schiff verfolgt werden kann. Während des Einsatzes bekamen wir kurzzeitig Besuch von einer weiteren wichtigen Forschungsplattform des AWI. Unser Polarflugzeug „Polar 5“ hatte am Samstag eine Messkampagne auf Grönland erfolgreich abgeschlossen und war von der grönländischen Station Nord auf dem Heimflug nach Bremerhaven mit Zwischenstopp in Longyearbyen. Die Bordwetterwarte der „Polarstern“ hatte die Kollegen in den letzten Tagen mit wichtigen Informationen und Vorhersagen zur Wettersituation in ihrem Einsatzgebiet versorgt.

Kurz nach dem Mittagessen kam von der Brücke die Information, dass „Polar 5“ uns in acht Minuten überfliegen würde. Diejenigen, die nicht in den laufenden Stationsbetrieb eingebunden waren, nutzten diese seltene Gelegenheit, um dem eine Schleife um das Schiff ziehenden Polarflugzeug nachzuwinken. Während „Polar 5“ in den Wolken verschwand, fuhren tief unter der „Polarstern“ in 500 und 2500 Metern unsere beiden Unterwasserfahrzeuge, um Daten im Arktischen Ozean zu sammeln. Gegen 22 Uhr waren beide Systeme wieder an Bord, der neue Kurs war auf den nördlichen Transekt des

(Foto: M. Klages)

HAUSGARTEN gesetzt, um morgen die in dieser Woche ausgesetzten Freifall-Länder aufzunehmen und unsere nördlichste Verankerung für ein weiteres Jahr neu auszusetzen – neben all den anderen Stationsarbeiten, versteht sich. Das Wetter begünstigt all unsere Arbeiten, fast den ganzen Sonntag hatten wir ruhige See und gegen Nachmittag blauen Himmel über uns, der auch für Montag vorhergesagt wird.

Trotz des engen Zeitplans und der damit verbundenen hohen Arbeitsbelastung sind alle an Bord wohlauf. Herzliche Grüße von Bord im Namen aller Fahrtteilnehmer

Michael Klages

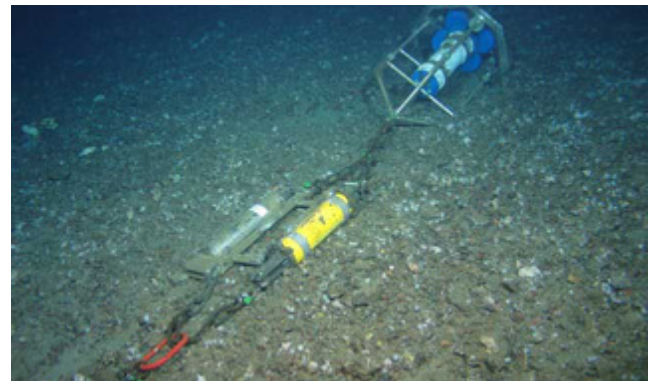
ARK-XXVI/2, Wochenbericht Nr. 3

25. Juli - 31. Juli 2011

Fangen wir die letzte Woche einmal von hinten, mit Sonntag, dem 31. Juli an. Heute wurden die letzten Stationsarbeiten beendet. Unser bereits vorgestelltes geschlepptes Foto- und Videosystem kam in der Nacht von Samstag zu Sonntag zum letzten Einsatz dieser Reise. Hangaufwärts wurde das Gerät in rund 300 Metern Tiefe Richtung Spitzbergen geschleppt. Nach Abschluss dieses Videotransekts verholten wir am frühen Sonntagmorgen um ca. 13 Meilen auf eine etwas weiter westlich gelegene Position. Hier hatten unsere Kollegen des vorherigen Abschnitts vergeblich versucht, eine im letzten Jahr ausgebrachte Verankerung zu bergen. Alle Anzeichen deuteten darauf hin, dass ein Fischerboot an dieser Position seine Netze ausgebracht, und die Messinstrumente „umgepflügt“ hatte. Die akustischen Auslöser antworteten zwar noch auf Signale von der „Polarstern“, aber die Anzeichen verdichteten sich, dass die Geräte am Meeresboden lagen und nicht aufrecht in der Wassersäule standen.

Mit dem ROV „KIEL 6000“ des IFM-Geomar hatten wir nun ein Werkzeug an Bord, das helfen könnte, diese eigentlich verlorenen Messinstrumente mit ihren über das letzte Jahr gesammelten Daten vielleicht doch noch zu bergen. Ein zwischen Schiffsführung und ROV-Team abgestimmtes Bergemanöver wurde tags zuvor besprochen und am Sonntagmorgen eingeleitet. Nach kurzer Zeit am Boden wurden das tonnenschwere Grundgewicht, die daran befestigten Auslöser und das teure Messinstrument gefunden. Das Anbringen des Bergedrahtes, zwischenzeitlich zum 230 Meter tiefen Meeresboden abgesetzt, dauert dann nur wenige Minuten. Das ROV ging in sicherer Entfernung zu den Geräten in Warteposition und so konnten wir über die Kameras beobachten wie sich die Geräte langsam aufstellten und in Richtung Wasseroberfläche verschwanden.

Von unserer letzten Station im Süden des HAUSGARTEN hatten wir uns am Samstagnachmittag entfernt. Zu diesem Zeitpunkt waren alle beantragten Stationsarbeiten zu einhundert Prozent abgearbeitet. Ein letzter Tauchgang des AUV sollte parallel zum Schiffskurs der „Polarstern“ in Richtung Spitzbergen führen. Ausgestattet mit einem am AWI entwickelten Wasserprobennehmer, optischen Sensoren für Trübstoffe und Pflanzenpigmente in der Wassersäule, sowie CO₂-Sensor, Temperatur- und Leitfähigkeitsfühler fuhr das autonome System auf seinem vorprogrammierten Kurs etwas mehr als 10 Meilen in



Dieses Unterwasserfoto, aufgenommen mit dem ROV "KIEL 6000" des IFM-Geomar, zeigt die am Meeresboden liegenden Auslöser und den akustischen Strömungsmesser kurz vor ihrer Bergung. (Foto: Copyright IFM-Geomar)



Vor dem Tauchgang des AUV unter das Meereis wurde unter Einsatz eines Bordhubschraubers ein GPS-Empfänger mit Funksender auf einer Eisscholle installiert. Mit diesem "ice tracker" konnten wir während des Tauchgangs die Eisdrift genau verfolgen und sicherstellen, dass das AUV nicht unter dem bewegenden Eis auftaucht. (Foto: Thorben Wulff, AWI)



Auf dem Rückflug von einem Einsatz zur Zählung und Identifizierung von Walen im Untersuchungsgebiet querte einer unserer Bordhubschrauber die "Columbus". Sehr zur Freude der Passagiere, die nun auch noch einen Polar-Heli im Einsatz fotografieren konnten. (Foto: R. Beudels, PoE)

Wassertiefen zwischen 300 und 500 Metern.

Die „Polarstern“ fuhr mit etwa 3 Knoten neben dem getauchten Fahrzeug her, so dass wir ständig dessen Position unter Wasser mittels Posidonia kontrollieren konnten. Nach rund vier Stunden wurde das AUV wieder aufgenommen, gerade rechtzeitig, denn durch die Nähe zu Spitzbergen hatte der Wind erheblich zugenommen. Alle Fahrzeugkomponenten inklusive der wissenschaftlichen Nutzlast hatten tadellos funktioniert. Neben einem Untereiseinsatz des Fahrzeugs am Dienstagnachmittag, bei dem das Fahrzeug mehrere Kilometer unter einem nahezu geschlossenen Meereisfeld gefahren war und Daten gesammelt hatte, war dies ein weiterer ermutigender Schritt in Richtung operativer Einsatz des AUV.



Die drei Großgeräte dieser Reise auf einem Foto: Container des ROV "KIEL 6000", das AUV und FS Polarstern. (Foto: Catherine Lalande, AWI)

Hatten wir in der vorletzten Woche kurzen Besuch durch die „Polar 5“, so wurden wir am Mittwoch den 27. Juli von einem auf uns zufahrenden Kreuzfahrtschiff angefunkt. Wir lagen in der Nähe der Eiskante auf Station, als der Kapitän der „C. Columbus“ anfragte, ob es für ihn und seine Passagiere möglich sei, Fotos von der „Polarstern“ zu machen, er würde einmal um uns herumfahren. Da der Multicorer gerade gefiert wurde, stand dem nichts im Wege und mehrere hundert Kreuzfahrtpassagiere hatte damit Gelegenheit ein Polarforschungsschiff auf See ganz aus der Nähe in Augenschein zu nehmen. Wie viele hundert Fotos in der halben Stunde von beiden Schiffen aus geschossen wurden, wird wohl immer ein Geheimnis bleiben.

Die übrigen Tage der letzten Woche standen dann für die abschließenden Stationsarbeiten zur Verfügung. Es wurden letzte Verankerungen und Freifall-Lander ausgebracht, die im nächsten Jahr wieder aufgenommen werden sollen. CTD und Wasserschöpfer, diverse Multi- und Bongonetzstationen sowie Multicorer wurden erfolgreich gefahren, so dass alle Arbeitsgruppen an Bord mit einer Fülle an Proben- und Datenmaterial die Heimreise antreten werden. Am Sonntagnachmittag um 16:15 verkündete ein kurzes Signal mit dem Schiffshorn („Typhon“) das offizielle Ende der Stationsarbeiten dieses Fahrtabschnittes. Seitdem sind wir auf Südkurs in Richtung Norwegen. Ruhige See und nur schwacher Wind begünstigen das Verpacken unserer Geräte und das Stauen der Container. Wir werden aller Voraussicht nach planmäßig am 3. August früh am Morgen im Hafen von Tromsø festmachen und den Fahrtabschnitt ARK-XXVI/2 beenden.

Es bleibt ein Dank an Kapitän Pahl und seine tolle Besatzung auszusprechen. Ohne ihren unermüdlichen und kompetenten Einsatz rund um die Uhr hätte der zeitlich und technisch sehr anspruchsvolle Fahrtabschnitt nicht derartig erfolgreich durchgeführt werden können.

Wir freuen uns alle auf zuhause, auf den scheinbar mit unserer Heimkehr einziehenden Sommer und senden herzliche Grüße von Bord.

Michael Klages

The Expedition ARK-XXVI/2

Weekly Reports

[18 July 2011](#): First operations in the HAUSGARTEN with ROV KIEL 6000

[25 July 2011](#): Rendezvous in Fram Strait and a drama in the deep sea

[1 August 2011](#): Another Rendezvous and a Happy Ending at the seafloor

Summary and Itinerary

Longyearbyen - Tromsø (13 July – 3 August 2011)

The cruise will contribute to the EU projects HERMIONE, HYPOX, ESONET and his successor EMSO, and to the AWI programme PACES (Polar Regions and Coasts in the changing Earth System) with time-series studies at the deep-sea long-term observatory HAUSGARTEN where we investigate the impacts of Climate Change on an Arctic marine deep-sea ecosystem.

The proposed work includes 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 and modelling. Studies on the functional specialization of selected polar marine species, from algae to mammals, on polar climate regimes and associated living conditions qualify and quantify the responses of model organisms to ongoing warming trends at key functional levels, from molecular to ecosystem. The planned work will help to characterize the physiological and ecological background of species-specific sensitivities as well as the capacity of organisms and ecosystems to acclimate or adapt to change

The work plan is based on the use of the unmanned Remotely Operated Vehicle (ROV) "KIEL 6000" of the IFM-GEOMAR in Kiel. Among a standard sampling programme including exchange of moorings and free falling landers, here the ROV will be used for various in-situ experiments. We plan to have one short dive at locations around 400 m water depth west of Prins Karlsvorland where many methane seeps have been recorded recently with fishery echosounders. Further dives are planned at the Vestnesa ridge and finally at the central experimental site of HAUSGARTEN.

ARK-XXVI/2, Weekly Report No. 1

13 July - 18 July 2011

The second leg of this year's Arctic expedition aboard "Polarstern" began on July 13th in Longyearbyen on Spitsbergen. Together with 43 crew members, a total of 52 scientists, engineers, and technicians from 5 nations are on board, so that the ship is almost at maximum capacity. Those who are new to this leg of the expedition travelled in two groups to Longyearbyen. The larger of these groups arrived a day early in order to board the ship as early as possible on Wednesday morning. This was essential because the two underwater vehicles in use on board were to be deployed relatively close to the beginning of the expedition. The second group landed in the afternoon in Spitsbergen and was picked up at the airport by our agents and brought to the pier by bus.

All cruise participants had to be brought to "Polarstern" with zodiac boats because the hull of "Polarstern" sits more than eleven metres below the surface. It is too large to be held at the pier and instead was held at anchor in the Advend Fjord. After all scientists and crew members had come on board late in the afternoon, "Polarstern" left her place and assumed a northwesterly course to the first station in the Fram Strait. That night, the newly boarded working group came so far with their work that we were really able to begin. On the morning of July 14, an almost 2.5 kilometre-long mooring was recovered carrying among three sediment traps other instruments for recording current direction and speed as well as water temperature. All equipment has worked without fail for the last twelve months and collected much data and valuable information to date.

The next large deployment of equipment was then planned to take place in relatively shallow water west of Prins Karls Vorland – a long, skinny island off the coast of Spitsbergen. There, in about 240 metres of water, it has been determined in recent years with a ship-bound sonar system that possibly significant amounts of the climactically relevant greenhouse gas methane were escaping from the sea floor. For the investigation, a remotely operated underwater vehicle belonging to IFM-GEOMAR in Kiel was available, being for its first time on board "Polarstern." The wind and sea conditions on the morning of July 15 made the deployment of the Remotely Operated Vehicle (ROV) KIEL 6000 difficult, and there was a close call between the underwater vehicle and the hull of the ship. However, the dive could be successfully completed, and we filmed some gas seeps on the sea floor with the ROV's video camera for the first time and also took initial measurements to determine the amount of gas seepage at one position.

During the night, we travelled again to stations further west. The restless sea had robbed a few expedition participants of sleep and caused them to feel unwell, but the further west we went, the calmer the wind and sea became. On the morning of July 16, a newly developed towed camera system was tested. Due to the excellent results of picture transfer via the ship's fibre optic cable, a complete scientific dive along a pre-determined profile slope upward resulted from what was originally planned as a test. Besides the pillars of the mooring recovery, the premiere of the ROV, the towed camera system, and a free-fall lander, there have been plankton nets, CTDs, and a multi-corer put to use at five additional stations. Already after five days, a rich set of samples and data has been collected. Early tomorrow, a second dive is planned with the underwater vehicle meanwhile prepared by the ROV team.

All is well for the cruise participants on board, and we send our best wishes to the homeland.

Michael Klages

(Translated by Kirstin Meyer)

ARK-XXVI/2, Weekly Report No. 2

18 July - 24 July 2011

The second week on board was characterized by rotating station work, which included not only standard sampling methods like CTD, multi-net, and bongo-net, which were already used throughout the first leg, but also the multi-corer for sediment samples. The remotely operated underwater vehicle "KIEL 6000" from IFM-GEOMAR was used a total of three times, and also a torpedo-shaped diving vehicle from AWI was put to use. On Monday morning, a dive was completed with the Remotely Operated Vehicle (ROV) from Kiel on the so-named Vestnessa Ridge, located west of Spitsbergen. The goals of the dive at a depth of 1400 m were to find gas seepage on the sea floor and to take sediment samples with the community of organisms living therein kept under *in-situ* pressure in specially designed pressure containers.



The Remotely Operated Vehicle 'KIEL 6000' owned by IFM-GEOMAR safely on board 'Polarstern' after its last dive at HAUSGARTEN central station. (Photo: S. Lehmenhecker)

After 11 hours in use, the ROV was brought back on board in early evening, and stations on the Spitsbergen shelf at less than 300 m deep were worked on. Problems had already existed with our satellite communication system since the departure from Longyearbyen, so that the exchange of data and information over telephone and e-mail was significantly difficult. Partially due to the situation with the satellite and also for other equipment on board, a systems technician was met by our agents at Longyearbyen and brought along with spare parts aboard by helicopter as part of an already-planned transport of people. The ship waited at the entrance of the Isfjord for several hours while the technician, working together with the board electrician, confirmed the successful connection between the ship, AWI, and the shipping company. Afterwards, the station plan took us on a northwesterly and later a westerly course back into the main working area. Water samples, CTD, net collections, and sediment samples with the multi-corer quickly followed. At selected stations, so-called free-fall landers with various instruments were deployed. They were to stay on the sea floor for two or three days and follow through with previously programmed measurements.



The Autonomous Underwater Vehicle (AUV) being recovered after a dive at 500 m water depth. Assistance by a team in the Zodiac is necessary to hook the vehicle to one of the ship's crane. (Photo: M. Klages)

Early on Friday morning, the ROV was used for its first time at the most important HAUSGARTEN station – the so called central deep sea station of our observatory consisting out of a total of seventeen of such stations. But here, at the so-called central station, we had, among many other *in-situ* experiments, placed four metal cages about 2 x 2 m at 2500 m depth three years ago, in order to reduce the food supply under the metal structures to a minimum.

We predict that the deep-sea biological community in the Fram Strait will experience a decreasing food supply as the Arctic continues to warm. By this type of simulation experiment, we hope to improve our forecast capabilities how the future development of benthic biological communities in the Arctic may look like. Two years ago, we searched for these cages on the sea floor with another ROV type but were only able to find one of four despite the use of precise location data. At the time, we took all possible samples at this one location. This

year, we were very lucky and found all of the cages that had been placed in 2008 right after each other using the Sonar of the ROV.

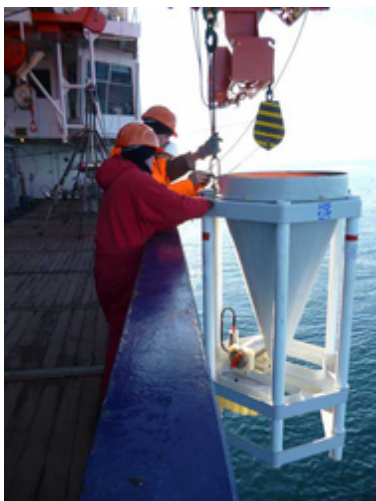
On Saturday afternoon, "Polarstern" went on a westerly course that took us almost 20 nautical miles into the ice in the outer portions of the East Greenland Current. For a number of participants on this leg, the last few days were quite an experience because they had never experienced the ship's abilities as an icebreaker. We were only hoping to see maybe a seal or a polar bear, but there was quite a highlight in the ice: besides countless seals, a total of four polar bears were seen from the ship, three of which were in the immediate vicinity of the ship – so close, in fact, that recognizable photos could be taken with a normal camera, without the use of a telescopic lens.

During the night leading to Sunday, we again assumed a course to the central HAUSGARTEN station, where ROV dive number four are to take place. In the pre-dive briefing on Saturday afternoon, which involved the ship's command, the chief scientist, ROV team leaders, and responsible scientists, it was decided to have a simultaneous use of the ROV and the autonomous underwater vehicle (AUV). Obviously, the simultaneous use of these two vehicles is a huge advantage time-wise. The ship must be concerned with the ROV, which is connected by a cable, but the AUV can complete its pre-programmed mission independently. Naturally, this autonomy brings a great risk in the open ocean at about 2.5 km depth, because in the case of any unforeseen events underwater, the vehicle must make independent calculations and decisions.



The polar research aircraft 'Polar 5' met 'Polarstern' in Fram Strait on Sunday by noon time on its way from Greenland to Svalbard. (Photo: S. Lehmenhecker)

As a last resort, the mission can be aborted, and the vehicle will float to the surface. Before the use of these two underwater vehicles, another free-fall lander with fish bait was recovered. The bait served to capture one small decapod crustacean, dozens of scavenging amphipods and nine demersal deep sea fishes, relatives of eel pouts we know from the North and Baltic seas. Actually, at least 10 fish were caught. However one individual was the victim of captured crustaceans. This event shows the drama that unfolds in the deep sea – every scrap of the body was gone, as the fish was eaten alive by a hundred or even a thousand crustaceans.



Deployment of a sediment trap which will collect sinking particles over the coming twelve months. Among other instruments attached to a more than two kilometre long mooring line these instruments help to elucidate the particle flux into the Arctic deep-sea. (Photo: M. Klages)

Back to the use of the ROV and AUV. Both vehicles communicated with the ship constantly throughout the dive via underwater acoustics, so that at every point, the exact position of the vehicles with relation to the ship was known on the bridge and in the control container. During the dive, we also received a short visit from another important research platform at AWI – our polar airplane, "Polar 5," had successfully completed a major campaign on Greenland on Saturday and was on its way home from the Greenland north station to Bremerhaven with a stop in Longyearbyen. The on-board weather station on "Polarstern" had sent important information and weather predictions the past few days to our colleagues.

Shortly after lunch, we received the news from the bridge that "Polar 5" would fly over us in 8 minutes. Those that were not bound to their working station used the opportunity to see the airplane circle the ship. While "Polar 5" vanished in the clouds, both our underwater vehicles collected data in the Arctic Ocean at 500 and 2500 metres of water below "Polarstern." About 10 pm, both vehicles were on board, and a new course along the northern transect of HAUSGARTEN was set. Today and this week, free-fall landers will be recovered and re-deployed for a new year – among all the other station work, of course. The weather is treating all workers well; almost all day Sunday, we had calm seas and blue sun in the afternoon and this is also predicted for Monday.

Despite the tight schedule and the therefore large work load, everyone on board is doing well. Heart-felt greetings from on

board on behalf of all expedition participants.

Michael Klages

(Translated by Kirstin Meyer)

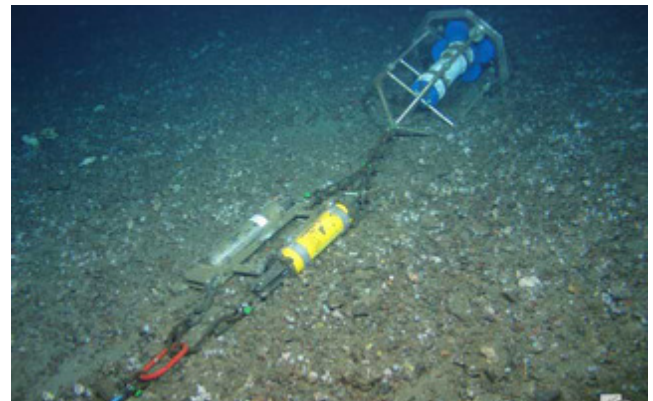
ARK-XXVI/2, Weekly Report No. 3

25 July - 31 July 2011

Let's start with this week from the end, with Sunday, 31 July. On this day, the last station work was ended. Our previously-used towed camera and video system was used in the night from Saturday to Sunday for its last time on this trip. The camera system was towed in about 300 m water depth in the vicinity of Spitsbergen. Following this photo transect, we travelled early on Sunday morning about 13 miles west to a new position. Here, our colleagues from the first leg had tried to recover a mooring which was deployed last year. All signs indicate that a fishing boat threw out its nets at the mooring's location and dredged parts of the instrument. The acoustic receiver still answered to the signal from "Polarstern," but indicators showed that the mooring lay on the sea floor instead of standing erect in the water column.

We had a tool on board that could help save this otherwise lost instrument, along with all the data it collected over the last year: the ROV "KIEL 6000" from IFM-GEOMAR. A recovery plan was discussed between the ship leadership and the ROV team the day before and carried out on Sunday morning. Shortly after reaching the sea floor, the one-ton anchor, acoustic release pair, and an expensive instrument were all found. It only took a few more minutes to bring up the recovered equipment from 230 m depth. The ROV waited a safe distance from the equipment so that we could observe through the camera as the equipment slowly righted itself and began to float to the surface.

We left the last of our southern HAUSGARTEN stations on Saturday afternoon. At this point, all intended station work was 100% finished. One more AUV dive was planned to parallel to the course of "Polarstern" towards Spitsbergen. Outfitted with a water sample collector developed at AWI, optical sensors for photosynthetically active radiation and planktonic pigments in the water column, as well as CO₂, temperature, and conductivity sensors, the autonomous vehicle followed its pre-programmed course; about 10 miles long at varying depth between 300-500 m. The "Polarstern" travelled at about 3 knots adjacent the submerged vehicle, so that we could always control its underwater position via Posidonia. After about 4 hours, the AUV was brought back on board, just in time because the wind in the vicinity of Spitsbergen was much stronger. All components of the vehicle worked perfectly, including the scientific payload. Together with an under-ice deployment of the vehicle on Tuesday afternoon, during



This underwater picture, taken with the ROV 'KIEL 6000' owned by IFM-Geomar, shows the releaser and the ADCP before being recovered with one of the 'Polarstern' winches. (Photo: Copyright IFM-Geomar)



Prior to the under ice mission of our AUV we installed an ice tracker (consisting of a GPS receiver and a radio transmitter) on one of the larger ice floes. This helped us to track the movement of the ice field and ensured safe recovery of the vehicle. (Photo: Thorben Wulff, AWI)



On the way back to 'Polarstern' coming from a whale counting mission one of our helicopter crossed the way of the cruise liner 'Columbus'. (Photo: R. Beudels, PoIE)

which the vehicle went many kilometres under the nearly-solid field of sea ice and collected data, this dive was one more step toward operational use of the AUV.

Just as we were visited by “Polar 5” last week, we were contacted by radio on Wednesday, 27 July, by a cruise ship that would pass by us. We were near the ice edge at a station when the captain of “C. Columbus” asked if it would be possible for him to drive around us so he and his passengers to take pictures of “Polarstern.” Since the multi-corer had just been brought up, nothing stood in the way, and more than several hundreds cruise ship passengers had the chance to see a polar research ship on the ocean with their own eyes. Just how many pictures were taken in the next half hour by both ships will forever remain a mystery.



All three major research instruments together on one picture: container of the ROV 'KIEL 6000', the AUV and RV Polarstern. (Photo: Catherine Lalande, AWI)

The first days of the last week were used for finishing up station work. The last moorings and free-fall landers were deployed to be recovered next year. Water samples with the CTD, diverse multi- and bongo net stations were successfully accomplished as well as multi-corer samples, so that the working groups on board were loaded down with samples and data on the journey home. On Sunday afternoon about 4:15, a short blast of the ship's horn (“Typhon”) signaled the official end of station work for this leg of the expedition. Since then, we have been on a southerly course to Norway. Smooth seas and a light wind have made it easy to pack our equipment and load the containers. We are all looking ahead and planning for when we arrive in the port of Tromsø early in the morning on 3 August and bring the expedition leg ARK-XXVI/2 to an end.

I must speak a word of thanks to Captain Pahl and his wonderful crew. Without their untiring and competent work around the clock, this expedition, which was packed full both in terms of time and technicalities, could never have been successfully carried out.

We are all looking forward to being home, to what looks like a coming summer, and send our heart-felt greetings from on board.

Michael Klages
(Translated by Kirstin Meyer)