

Die Expedition ARK-XXIII/2

Wochenberichte

- [14. Juli 2008](#): Beginn der Arbeiten in der östlichen Framstraße
- [21. Juli 2008](#): Reiche wissenschaftliche Ernte im AWI-HAUSGARTEN
- [28. Juli 2008](#): Erfolgreicher Abschluss der Verankerungsarbeiten bei dichter Eisbedeckung
- [4. August 2008](#): Forschung in der Polynja und die Suche nach den seismischen Stationen
- [11. August 2008](#): Die nördlichste Position und Abschluss der geodätischen Arbeiten

Zusammenfassung und Fahrtverlauf

Das Forschungsarbeiten während der Reise erfolgen im Rahmen des [Internationalen Polarjahres 2007/2008 \(IPY\)](#). Das Untersuchungsgebiet des Fahrtabschnitts ARK-XXIII/2 umfasst die Framstraße zwischen Spitzbergen und Grönland sowie die Nordostwasser Polynja an der nordöstlichen Spitze von Grönland.

Die Forschungsarbeiten werden mit ozeanographischen Studien beginnen, um den Wassermassen- und Wärmeaustausch zwischen dem Atlantischen Ozean und dem Nordpolarmeer zu untersuchen. Die für die Langzeitmessungen ausgelegten Verankerungen werden aufgenommen und wieder ausgelegt. In Rahmen der biologischen Arbeiten im sogenannten „AWI-Hausgarten“ werden schwerpunktmäßig die benthischen Lebensgemeinschaften untersucht. Neben dem Austausch von Verankerungen werden optische Systeme zur Erfassung der Besiedlung des Bodens eingesetzt sowie Netzfänge und Sedimentproben genommen.

Danach wird Polarstern nach Norden fahren, um Geräte für die seismischen und geodätischen Arbeiten auf großen Eisschollen bzw. auf Grönland per Helikopter auszubringen. So sollen Erdbeben von extrem geringer Stärke bzw. die vertikalen und horizontalen Bewegungsraten der grönländischen Erdkruste bestimmt werden.

Nach Ausbringen der Sensoren werden in der Nordostwasser Polynja vor Grönland hydrographische, chemische und biologische Untersuchungen durchgeführt. Das Mesozooplankton wird in hoher Auflösung mit einem neu entwickelten optischen System bestimmt. Die chemischen Arbeiten konzentrieren sich auf die Produktion von Methan und Dimethylsulfide (DMS), beides wichtige Gase in der Atmosphäre. Anhand der Nährsalzkonzentrationen auf dem grönländischen Schelf wird der Anteil pazifischen Wassers, das durch die Beringstraße in den arktischen Ozean gelangt, bestimmt.

Während des gesamten Fahrtabschnitts werden die Beobachtungen von Seevögeln und Säugetieren fortgesetzt. Nach Abschluss der Arbeiten in der Polynja werden die Sensoren auf den Eisschollen und auf Grönland wieder aufgenommen.

Fahrtverlauf:

- 4. Juli 2008: Auslaufen Longyearbyen (Spitzbergen)
- 5. Juli 2008: Beginn Stationsarbeiten
- 10. August 2008: Einlaufen Reykjavik (Island)

ARK XXIII/2, Wochenbericht Nr. 1

4. Juli - 12. Juli 2008

Pünktlich am 4. Juli trafen die Wissenschaftler und 11 Abgeordnete des deutschen Bundestags in Longyearbyen auf Spitzbergen ein. Um 18 Uhr konnte dann der 2. Fahrtabschnitt der diesjährigen Arktis-Campagne beginnen. Es begann sofort ein geschäftiges Treiben, da für den nächsten Morgen um 6 Uhr bereits die Aufnahme der ersten Verankerungen geplant war, die ein Jahr lang Temperatur, Salzgehalt und Strömungen gemessen haben und nun ausgetauscht werden. Fünf Verankerungen konnten von Spitzbergen aus in Richtung Grönland in der Framstraße aufgenommen werden. In der Nacht wurden auf der gleichen Strecke zurück Stationen gemacht, auf denen mit einer CTD-Sonde ebenfalls Temperatur, Salzgehalt und weitere Parameter bestimmt wurden. Gleichzeitig wurden Wasserproben für die chemische Analytik genommen. Auch diese Labore waren dann schon eingerichtet und einsatzbereit.

Am Morgen des 6. Juli standen die ersten Benthosarbeiten auf dem Programm. Die Messungen und Probenahmen erfolgten direkt vor dem Kongsfjord, an dem auch Ny Ålesund mit der deutschen Koldewey-Station liegt. CTD, Multicorer, Großkastengreifer und Agassiz-Netz kamen zum Einsatz sowie ein geschlepptes System mit dem der Meeresboden fotografiert werden kann. Während der Arbeiten verabschiedeten sich dann auch die Abgeordneten, die mit dem Hubschrauber zur Station nach Ny Ålesund geflogen wurden. Sie hatten uns die ersten zwei Tage begleitet, um sich einmal einen direkten Eindruck von der Polarforschung zu verschaffen und waren durchaus beeindruckt. Auch das Wetter spielte mit, so dass man bei ruhiger See und guter Sicht einen schönen Ausblick auf Fjorde und Gletscher hatte.

Am Morgen des 7. Juli waren die Verankerungen, die wir tags zuvor aufgenommen hatten, soweit vorbereitet, dass sie wieder ausgelegt werden konnten. Es hat sich nun ein Rhythmus eingestellt, bei dem Verankerungsarbeiten tagsüber gemacht werden, während die anderen Arbeiten nachts laufen. Für die Verankerungsarbeiten wird die volle Decksmannschaft vom Schiff gebraucht, die die Arbeiten mit all ihrer Routine zügig und professionell mit den Wissenschaftlern erledigt.

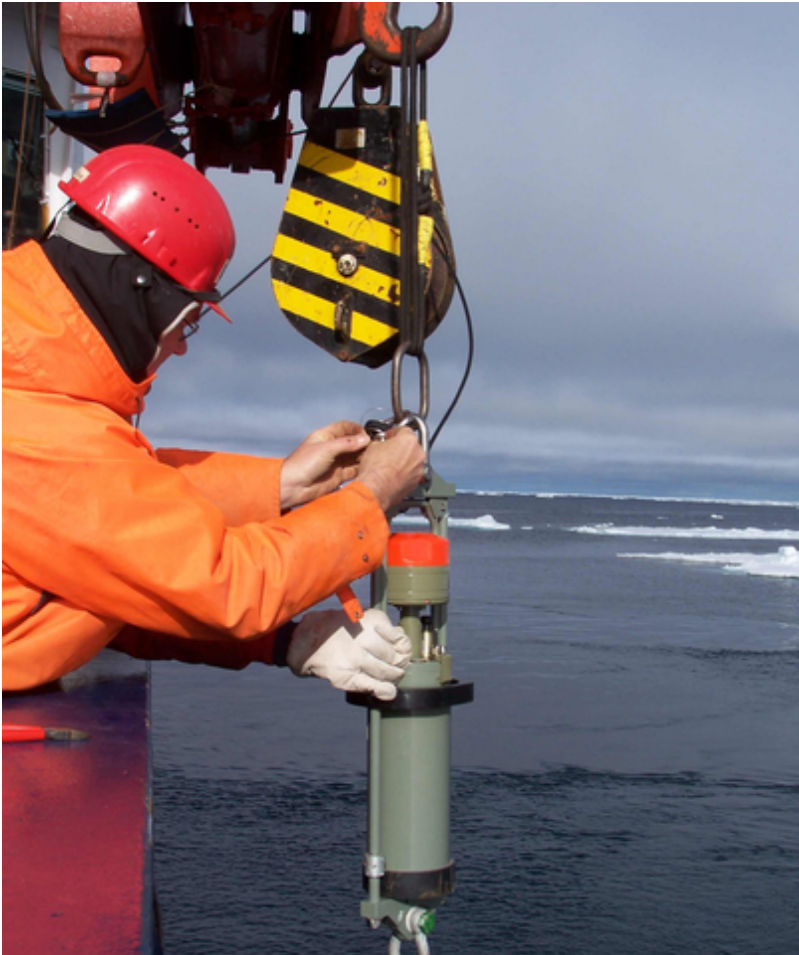
Mittlerweile sind wir im so genannten AWI-Hausgarten eingetroffen und verschachteln die ozeanografischen mit den benthischen Arbeiten. Zwischen 4 und 5° Ost sind wir nun bereits auf Eis getroffen, das durch die ständigen nordwestlichen Winde bis hierhin gedriftet ist. Es ist überwiegend einjähriges Eis, das in Schollen aber auch in großen, zusammenhängenden Flächen auftritt. Es ist schon sehr ungewöhnlich, hier bereits auf Eis zu treffen. Für alle und besonders für die „Neuen“ ist es immer wieder eindrucksvoll, wie sich die Polarstern ihren Weg durch das Eis bricht. Das führte dann auch zu einem regen Besuch auf der Brücke, der dann noch durch die Sonne, die sich immer wieder durch die Wolken wagte, belohnt wurde. Die Sicht ist bisher gut, was in dieser häufig nebeligen Gegend eher die Ausnahme ist. Die Lufttemperaturen liegen auch nur noch bei null Grad und ab und zu gibt es Schneeschauer. Dazu kam ein kräftiger Wind mit zum Teil um die 8 Windstärken, was zu einem Windchill, der gefühlten Temperatur, von um die minus 17 Grad führte. Da sind die stundenlangen Arbeiten an Deck, um die Verankerungen aufzunehmen und auszubringen, harte Arbeit.

Die Benthosarbeiten im Hausgarten schreiten zügig voran, und auch die dortigen Verankerungen können problemlos geborgen und wieder ausgesetzt werden. Wind, Eis und kräftige Strömungen bringen den Zeitplan immer wieder etwas durcheinander. Das ist aber nicht ungewöhnlich und so stellen sich alle, Mannschaft und Wissenschaft, flexible darauf ein. Wir werden noch einige Tage im Hausgarten-Gebiet bleiben, bis wir uns dann auf den Weg nach Westen in Richtung der grönländischen Küste begeben.

Herzliche Grüße von allen,
Gerhard Kattner

PS. Wer nachlesen möchte wie sich die Polarstern-Expedition aus journalistischer Sicht darstellt, kann das bei stern.de finden, geschrieben von Wolfgang Metzner und fotografiert von Dawin Meckel.







FS Polarstern im Eis (Foto: Edith Korger, Alfred-Wegener-Institut)

ARK XXIII/2, Wochenbericht Nr. 2

13. Juli - 19. Juli 2008

Das ganze Gebiet ist weiterhin mit Eis bedeckt. Richtung Norden wird die Eisbedeckung immer dichter, während nach Süden das Eis schon recht stark angetaut und porös ist. Probleme bereitet das der Polarstern aber noch lange nicht, und große Schollen werden einfach umfahren. Das Wetter ist sehr unterschiedlich, und die Sicht wechselt häufig. Es gibt immer wieder Nebel über dem Eis, der sich aber auch gelegentlich verzieht, und dann ist herrlichster Sonnenschein. An unserer nördlichsten Position haben wir dann die gute Sicht genutzt und die ersten zwei Helikopterflüge durchgeführt, um die Instrumente für die seismischen Untersuchungen weit nördlich auf Eisschollen aufzubauen.

Die wissenschaftlichen Arbeiten in dieser Woche standen ganz im Zeichen des AWI-HAUSGARTENS. Seit nun fast zehn Jahren betreibt die Tiefsee Gruppe des Alfred-Wegener-Instituts den HAUSGARTEN, ein Tiefseeobservatorium westlich von Spitzbergen, das für polare Regionen in seiner Form einzigartig ist. Hier werden in Wassertiefen zwischen 1000 und 5500 m auf einem Areal von ca. 70 mal 110 Kilometern in erster Linie biologische Prozesse untersucht, die sich im Einflussbereich der nahe gelegenen Eisrandzone abspielen. Hierzu wurden mit dem Multicorer unzählige Proben vom Meeresboden heraufgeholt, CTDs durch die Wassersäule gezogen, Fotos vom Meeresboden gemacht und Agassiz-Trawls über den Boden geschleppt. Es wurden aber auch Lander abgesetzt und Verankerungen ausgetauscht, die das gesamte Jahr Messungen in der Wassersäule und am Boden durchführen und so zum Beispiel alle organischen Partikel einfangen, die durch die Wassersäule absinken und den Tieren am Boden der Tiefsee als Nahrung dienen. Mit diesen Arbeiten wollen wir feststellen, wie dieser so sensible Tiefseelebensraum funktioniert und wie er gegebenenfalls auf Veränderungen durch den Klimawandel reagiert. Ergebnisse aus den letzten Jahren haben gezeigt, dass sich wahrscheinlich aufgrund der abnehmenden Eisbedeckung die Besiedlung des Meeresbodens deutlich verringert hat. Die Studien im HAUSGARTEN-Gebiet sind auch international in das große von der Europäischen Union geförderte Projekt HERMES eingebunden, in dem Untersuchungen in verschiedensten Tiefseeökosystemen entlang Europas Küsten koordiniert sind. Ein weiteres, internationales Projekt (KONGHAU, Kongsfjord-Hausgarten) vereint die überwiegend benthischen Langzeitdatensätze aus dem HAUSGARTEN mit pelagischen aus dem Kongsfjord.

In diesem Jahr verzögert sich jedoch das Durchkommen von einer Station zur nächsten erheblich durch das viele Eis im HAUSGARTEN-Gebiet. Auch die Bergung der Landersysteme und Verankerungen wurde natürlich etwas riskanter durch die vielen Eisschollen. Dank der professionellen Arbeit der Schiffsführung und der Mannschaft wurden aber alle Geräte sicher und wohlbehalten geborgen und wieder ausgebracht. Somit sind wir auch in diesem Jahr mit dem Ablauf der Arbeiten im HAUSGARTEN äußerst zufrieden und verlassen das Arbeitsgebiet mit dem Gefühl, wieder einmal „eine gute Ernte“ eingefahren zu haben und den AWI-HAUSGARTEN für ein weiteres Jahr ordentlich bestellt zu wissen.

Am 16. Juli haben wir das Gebiet verlassen und arbeiten uns weiter Richtung Westen voran. Wegen der dichten Eisbedeckung geht es nur langsam vorwärts. Wir konnten aber bisher alle Verankerungen entlang des 78°50' N Schnitts aufnehmen und wieder ausbringen. Da die Verankerungen, die aufgenommen worden sind, auch wieder für die Neuauslegung verwendet werden müssen, muss jede Strecke dreimal zurückgelegt werden. Auf einer Strecke werden die Verankerungen aufgenommen, zurück werden CTD-Messungen gemacht und dann wird wieder ausgelegt. Das kostet in den dichten Eisfeldern denn doch viel Zeit. Während der Verankerungsarbeiten am 18. Juli erschien ein Eisbär recht dicht am Schiff und schwamm dann von Eisscholle zu Eisscholle weiter. Die Durchsage „Eisbär an Backbord“ ließ alle schnell an Deck stürzen. Es ist bereits der 4. Eisbär, der gesichtet wurde. In den nächsten Tagen werden die Verankerungsarbeiten abgeschlossen sein, und dann geht es Richtung Norden zur Nordost-Wasser-Polynja, dem nächsten großen Abschnitt in unserem Arbeitsprogramm.

Allen geht es gut. Wir sind sehr zufrieden mit dem Fortgang der Arbeiten und grüßen ganz herzlich,
Gerhard Kattner





Sedimentproben aus dem Multicorer (Foto: Melanie Bergmann, Alfred-Wegener-Institut)

ARK XXIII/2, Wochenbericht Nr. 3

20. Juli - 26. Juli 2008

Je weiter wir auf unserem 78°50' N-Schnitt nach Westen kamen, desto dichter und dicker wurde die Eisbedeckung. Die dunklen Flecken auf den Eisschollen sind Sedimenteinschlüsse und zeigen, dass das Eis von der sibirischen Küste stammt. Die Schollen sind zwar schon stark abgetaut aber immer noch so massiv, dass sie der Polarstern die volle Kraft abfordern. Unter diesen Bedingungen wurden die letzten beiden Verankerungen aufgenommen. Dazu mussten erst einmal die Eisschollen zerkleinert werden, um eine kleine eisfreie Wasserfläche zu schaffen. Alles lief hervorragend und mit etwas Glück und Können aller Beteiligten konnte die letzte Verankerung abends am 21. Juli aufgenommen und eine weitere gleich wieder ausgelegt werden. Damit sind alle Verankerungsarbeiten trotz der schwierigen Eisbedingungen erfolgreich abgeschlossen und die Messungen für ein weiteres Jahr gesichert. Einige der Verankerungen haben nun schon zwei Jahre lang gemessen, da sie das Jahr zuvor nicht aufgenommen werden konnten. Insgesamt wurden 12 Verankerungen ausgewechselt und 2 neue installiert. Die Daten von 74 Messgeräten, die insbesondere Temperatur, Salzgehalt, Strömungen und Druck gemessen haben, konnten gesichert werden. Im nächsten Schritt werden sie ausgewertet, um Veränderungen der Wassermassen in der Framstraße feststellen zu können. In der Framstraße fließt wärmeres und salzhaltigeres atlantisches Wasser nach Norden, während kaltes, salzärmeres Wasser aus der Arktis nach Süden fließt. Die CTD-Messungen, die parallel zu den Verankerungsarbeiten durchgeführt werden, geben dann genauen Aufschluss über Veränderungen. Eine erste Auswertung hat aber schon gezeigt, dass das atlantische Wasser im letzten Jahr im Mittel kälter und salzärmer als in den vorherigen Jahren war. Zusätzlich wurde ein so genannter „Seaglider“ ausgesetzt, der jetzt 2 Monate lang selbständig von der Wasseroberfläche bis in 1000 Meter Tiefe taucht und Messungen durchführt. Immer wenn das Gerät an die Oberfläche kommt, sendet es die Daten nach Bremerhaven und kann dann auch neue Befehle für den nächsten Tauchgang erhalten. Der Seaglider arbeitet einwandfrei und hat schon die ersten Daten nach Bremerhaven gesendet.

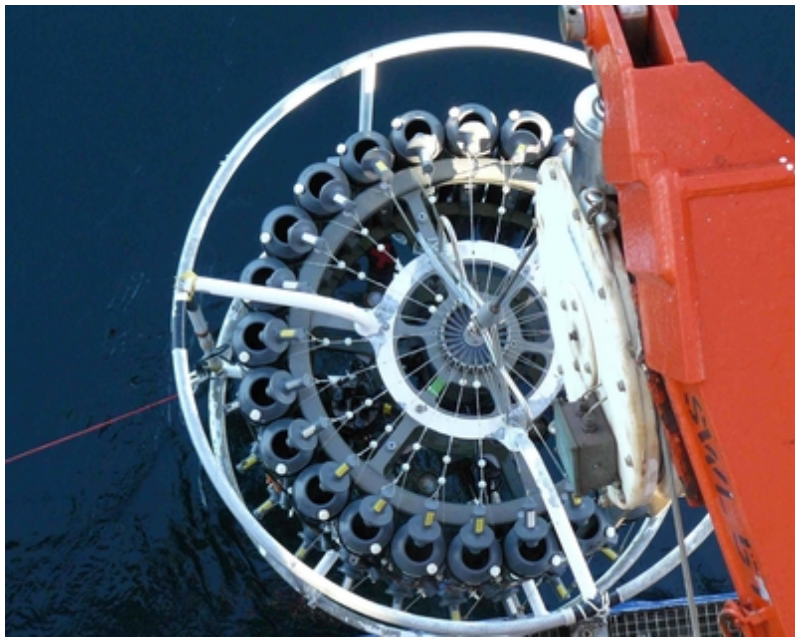
In der Nacht zum 22. Juli ging es dann sofort weiter Richtung Nordost-Wasser-Polynja. Zunächst war das Eis so dicht und kompakt, dass die Polarstern all ihre Pferdestärken aufbieten musste, um sich den Weg nach Nordwesten zu bahnen. Danach kamen wir vor der grönländischen Küste in die offene Wasserfläche, die uns die Eiskarten schon angekündigt hatten. Die See ist hier spiegelglatt, und der Nebel verzieht sich immer mehr. Das waren dann genau die Verhältnisse, die wir für die Hubschrauberflüge brauchten, um die GPS-Sensoren der geodätischen Arbeitsgruppe aus Dresden auf Grönland aufbauen zu können. Um die Geräte möglichst weit auf dem grönländischen Festland (bis zu 180 km von der Küste entfernt) aufbauen zu können, waren wir in eine Rinne zwischen dem festen Eis und einem sich ablösenden großen Eisfeld gefahren. Der Aufbau der ersten Stationen hat die ganze Nacht gedauert, und alles konnte planmäßig erledigt werden.

Am 24. Juli haben wir mit den Stationsarbeiten in der Polynja begonnen. Das Wetter ist weiterhin ausgezeichnet, und die ersten Arbeiten wurden in Nord-Süd-Richtung durchgeführt. Parallel wurden weitere geodätische Stationen mit Hilfe der Helikopter auf Grönland aufgebaut. Die Helikopter flogen so, dass wir unsere Arbeiten in der Zwischenzeit fortsetzen können. Innerhalb von 2 Tagen konnten dann alle Stationen wie geplant auf Grönland errichtet werden.

Eine Polynja ist ein Gebiet, das sehr früh im Jahr eisfrei ist, während die Umgebung noch unter einer geschlossenen Eisdecke liegt. In diesem Jahr ist die Situation jedoch völlig anders. Nur ein kleiner Teil der Polynja ist eisfrei, während sich nach Osten ein breiter eisfreier Bereich gebildet hat, der nach Süden dann in die Grönlandsee übergeht. Auf dem restlichen Teil der Polynja liegt noch ein großes, geschlossenes Eisfeld. Obwohl sich in den letzten Tagen zwei große Stücke der Eisbedeckung gelöst haben und langsam nach Osten driften, ist unser Hauptarbeitsgebiet immer noch mit Eis bedeckt. Die Untersuchungen in der Polynja werden uns die restliche Zeit der Expedition beschäftigen.

Von der grönländischen Küste mit dem schönen, wenn auch kalten Wetter grüßen alle sehr herzlich,
Gerhard Kattner





Die Rosette mit den 24 Wasserschoepfern und der CTD-Sonde geht zu Wasser.
(Foto: Kai-Uwe Ludwichowski, Alfred-Wegener-Institut)



Der Seaglider mit der Antenne aus dem Wasser (Foto: Agnieszka Beszczynska-Möller, Alfred-Wegener-Institut)

ARK XXIII/2, 4. Wochenbericht

27. Juli bis 2. August 2008

Forschung in der Polynja und die Suche nach den seismischen Stationen

Am 27. Juli haben wir unsere Arbeiten in der Nordost-Wasser-Polynja unterbrochen, um den hydrographischen Schnitt entlang 78°50' Nord zu komplettieren und um die seismischen Stationen wieder von den Eisschollen zu bergen. Wie schnell sich das Wetter hier ändern kann, haben uns diese Tage gezeigt. Nebelfelder und gute Sicht wechseln sich schnell ab.



Polarstern am Eisrand in der Nordost-Wasser-Polynja (Foto: Martin Graeve)

Seit dem 14. Juli wurden jeweils eine oder zwei der 9 seismischen Stationen auf Eisschollen über dem Lenatrog, der zentral zwischen Spitzbergen und Grönland liegt, mit Hilfe der Helikopter abgesetzt. Durch die vielen Nebelfelder war die Suche nach einer optimalen Position oft einschränkt. Die Instrumente wurden an Presseisrücken aufgebaut. Das sind sie Bereiche, wo sich zwei Eisschollen zu einem kleinen Rücken zusammen geschoben haben und dadurch die Stabilität der Scholle größer ist. Dort wurde ein Seismometer im Schnee eingegraben, und eine rote Kiste sowie eine rote Fahne aufgestellt, um die Ausrüstung vor dem Wetter zu schützen bzw. das Auffinden zu erleichtern.

Das Auffinden der Stationen erwies sich jedoch als die sprichwörtliche Suche nach der Nadel im Heuhaufen trotz täglicher E-Mails mit der Position der Seismometer. Im Verlauf eines Tages konnten die drei Seismologen und die beiden Piloten 8 der 9 Stationen aufnehmen. Dafür waren sie immerhin 13 Stunden mit dem Hubschrauber unterwegs. Aber immer noch fehlte die neunte Station. Da wir außerhalb der Reichweite des Internets waren, konnte auch die Position der Station nicht direkt abgefragt werden. Am 29. Juli sollte es dann endlich gelingen. Trotz einer Entfernung von nur 30 Meilen vom Schiff wurden drei Stunden und ein Iridiumtelefonat wegen der Position für die systematische Suche im Nebel benötigt, um die Station zu entdecken. Damit sind alle Instrumente wieder sicher auf dem Schiff, so dass auch dieses Projekt erfolgreich endete. Nun werden die Aufzeichnungen der Geräte begutachtet und erste Auswertungen vorgenommen.

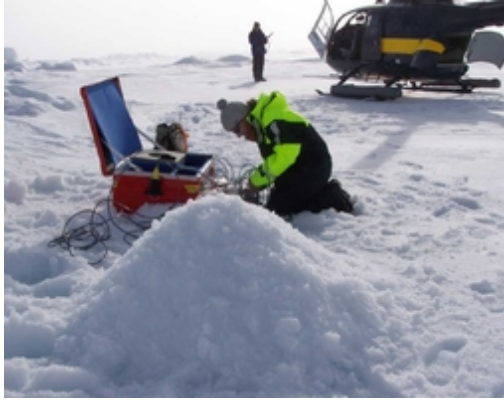
In der Nacht zum 30. Juli ging es dann nach Norden, um dort einen weiteren hydrografischen Schnitt über den Kontinentalhang bis zur grönländischen Küste entlang 79°50' N zu beginnen. Im westlichen Teil dieses Gebiets waren wir dann wieder in der Nordost-Wasser-Polynja. Dort liegen riesige Eisberge von bis zu 300 mal 300 m Größe, die an Tafel Eisberge in der Antarktis erinnern. Sie liegen in den flachen Gebieten der Polynja aufgrund ihrer Größe fest auf dem Meeresboden. Die Eisberge kommen vermutlich von dem Nioghalvfjærdsbrae, dem 79-Grad-Gletscher. Wir spekulieren, dass diese Eisberge dafür verantwortlich sind, dass das Eis nicht aus der Polynja heraus treiben kann. Ein Versuch, in dieses eisbedeckte Gebiet vorzudringen, scheiterte an den Presseisrücken, die sich am Rand des Eisfeldes aufgetürmt haben. Die Polarstern konnte zwar in dieses Gebiet eindringen, doch ein weiteres Vorankommen in der geschlossenen Eisdecke war dann doch zu aufwendig. Daher wurden die Arbeiten in den offenen Gebieten der Polynja fortgesetzt. Doch auch hier erwiesen sich die großen Eisfelder, die langsam nach Nordosten treiben, als Hindernis, und wir mussten viel Zeit und Kraft aufwenden, um in diesem Gebiet voranzukommen.

Am 1. August gegen 9:30 Uhr konnten wir bei leichtem Nebel die totale Sonnenfinsternis, die nur in der Arktis zu sehen war, miterleben. Alle waren an Deck, um das Schauspiel mit schnell hergestellten, verdunkelten Gläsern zu verfolgen.

Wir setzten nun unsere Arbeit erst einmal mit dem nördlichsten Schnitt fort, wobei wir Positionen über 82° Nord erreichen.

Danach werden wir unsere Arbeiten in der Polynja beenden und die geodätischen Instrumente, die auf Grönland stehen, wieder zurückholen.

Herzliche Grüße von der schönen grönländischen Küste,
Gerhard Kattner



Aufbau einer seismischen Station auf einer Eisscholle (Foto: Carsten Riedel)



Eisberge im Polynja-Gebiet (Foto: Martin Graeve)

ARK XXIII/2, Wochenbericht Nr. 5

3. bis 10. August 2008

Die nördlichste Position und Abschluss der geodätischen Arbeiten

In der nunmehr letzten Woche haben wir unsere Forschungsarbeiten in der Nordost-Wasser-Polynja fortgesetzt. Auf den Eiskarten hatten wir gesehen, dass sich nördlich von Grönland ein breites, eisfreies Gebiet gebildet hatte. Diese Chance wurde genutzt, um die ozeanografischen und chemischen Arbeiten über den grönländischen Kontinentalhang nach Norden zu erweitern. Dabei drangen wir nach Norden bis $82^{\circ}24'$ vor. Wir haben jetzt aufmerksam die Veränderungen in der Eisbedeckung verfolgt, um unsere Stationsarbeiten so zu optimieren, dass wir möglichst wenig Zeit mit Eisbrechen verbringen. So konnten wir die Untersuchungen in der Polynja weiter verdichten, aber in die eisbedeckten Gebiete war kein Vordringen möglich, obwohl auf den Eiskarten auch weiter südlich die ersten Brüche in dem riesigen Eisfeld zu erkennen waren.



Aufbau einer geodätischen Station auf Grönland (Foto: Ralf Rosenau)

Vor der grönländischen Küste interessierte uns besonders, ob hier wieder pazifische Wassermassen auftreten, so wie es in den Jahren vor 2004 regelmäßig der Fall war, danach jedoch nicht mehr. Dieses Wasser kommt durch die Beringstraße in den Arktischen Ozean, fließt entlang der kanadischen Küste und dann durch den Kanadischen Archipel und in früheren Jahren auch entlang der ostgrönländischen Küste in den Nordatlantik. Erste Berechnungen haben jedoch ergeben, dass der Anteil von pazifischem Wasser auch in diesem Jahr nur sehr gering ist.

Während der ganzen Fahrt haben die Vogel- und Säugetierbeobachter interessante Ansammlungen von Vögeln in Frontbereichen, dort wo sich polare und atlantische Wassermassen treffen, vorgefunden. Hier ist das Nahrungsangebot in Form von Zooplankton wahrscheinlich besonders groß. Das Vorkommen vom Zooplankton wurde regelmäßig mit einem neuartigen Kamerasystem, das hervorragende Fotos liefert, bestimmt. Insgesamt wurden auch 25 Eisbären gezählt, so dass jeder einmal einen Eisbären gesehen hat.

Am 6. August wurden die Stationsarbeiten mit CTD-Messungen und Wasserprobenahmen beendet, da wir uns auf den Rückweg nach Reykjavik machen mussten. Am Morgen besuchte uns dann auch Neptun, um die Polartaufe abzunehmen und die nunmehr Gereinigten in seinem Reich willkommen zu heißen, nachdem er uns während der ganzen Fahrt freundlich gesonnen war.

Die letzten wissenschaftlichen Arbeiten befassten sich mit der Aufnahme der GPS-Stationen, die vom 24. bis 26. Juli auf Grönland installiert wurden. Die Geodäten aus Dresden hatten insgesamt 17 Stationen aufgebaut, sieben davon bereits während des ersten Fahrtabschnitts. An 16 Stationen wurden dafür stabile Vermarkungen im Fels eingebracht, die die Antenne aufnehmen und die bei einer Wiederholung der Messung dieselbe Konfiguration ermöglichen. Eine siebzehnte Station wurde auf dem 79-Grad-Gletscher aufgebaut, um die Fließgeschwindigkeit und die vertikale Bewegung aufgrund der Ozeangezeiten zu messen. Die GPS-Daten auf den Felspunkten ermöglichen eine präzise Erstbestimmung der Stationskoordinaten. Durch weitere Messungen in den nächsten Jahren wird die Bestimmung von vertikalen Verformungen der Erdkruste möglich, die vor allem aufgrund der Veränderungen nach der letzten Eiszeit zu erwarten sind. Alle Stationen konnten mit insgesamt sieben Helikoptereinsätzen vom 5. bis 8. August erfolgreich abgebaut und geborgen werden, während Polarstern weiter in Richtung Süden fuhr. Dafür waren die Piloten, die Heli-Techniker und die Kollegen der Bordwetterwarte in vollem Einsatz, so dass alles ohne Probleme bewältigt werden konnte. Auch das Wetter, der entscheidende Faktor für das

Fliegen, spielte mit und erlaubte schöne Einblicke in die großartige Natur Grönlands.

Alle wissenschaftlichen Arbeiten konnten mit großem Erfolg durchgeführt werden. Unser Dank gilt dem Kapitän und der Besatzung, die uns ein weiteres Mal durch ihre Erfahrung und unermüdlichen Einsatz zu diesem Erfolg verholfen haben.

Jetzt sind wir auf dem Weg nach Reykjavik. Die letzten Eisschollen sind verschwunden, und wir grüßen noch einmal alle ganz herzlich,
Gerhard Kattner.



an Bord Polarstern

The Expedition ARK-XXIII/2

Weekly Reports

[14 July 2008](#): Start of work in eastern Fram Strait

[21 July 2008](#): Excellent scientific output in the AWI-HAUSGARTEN

[28 July 2008](#): Successful end of the mooring work in heavy ice coverage

[4 August 2008](#): Research in the polynya and search for the seismic stations

[11 August 2008](#): The northernmost position and the final geodetic work

Expedition summary and itinerary

The scientific projects of the cruise are part of the [IPY 2007/2008 programme](#). The research areas during the cruise leg ARK-XXIII/2 are the northern Nordic Seas. The main working sites are the Fram Strait which is located between Svalbard and Greenland and the Northeast Water Polynya at the northeastern tip of Greenland.

The oceanographic programme will be performed at the beginning of the cruise. The aim is to quantify the interannual to decadal variation of volume, heat and salt fluxes through Fram Strait. Moorings will be recovered and redeployed. The biological studies in the so-called AWI 'Hausgarten' focus on changes of the polar benthic deep-sea ecosystem. Moorings will be exchanged and optical systems as well as net sampling, trawls and sediment coring are applied for recording the bottom fauna assemblages.

After completion of the mooring work, Polarstern will steam northward to deploy sensors for geodetic and seismic studies on Greenland or on ice floes, respectively. Changes of the horizontal and vertical components of deformation of Greenland's earth crust will be recorded as well as micro-earthquakes.

Hydrographic, chemical and biological studies will be performed in the Northeast Water Polynya off Greenland. To study the vertical and horizontal variability of mesoplankton a newly developed towed optical system will be used. The chemical studies focus on the production of methane and dimethylsulfide (DMS), both important gases in the atmosphere. The determination of nutrients will allow us to determine the proportion of Pacific water, which flows from the Bering Strait through the Arctic Ocean and exists on the Greenland Shelf into the Atlantic Ocean.

During the entire leg observations and counting of sea birds and mammals will be continued. After finishing the polynya studies the seismic and geodetic sensors will be recovered

Cruise schedule

4 July 2008: Departure from Longyearbyen (Svalbard)

5 July 2008: Start station work

10 August 2008: Arrival at Reykjavik (Iceland)

ARK XXIII/2, Weekly Report No. 1

4 July - 12 July 2008

On July 4th, scientists and 11 members of the German parliament arrived in Longyearbyen on Spitsbergen. At 6 o'clock in the afternoon the second leg of the Arctic expeditions started as planned. Everybody was busy to prepare for the scientific work because the first activities were scheduled already for the next morning at 6 o'clock. The moorings, which have measured temperature, salinity and currents for one year, had to be exchanged. Five moorings were recovered beginning close to the Spitsbergen coast and then westwards in direction to Greenland along about 79° North. During the following night CTD stations were performed, where also temperature, salinity and other parameters were measured. With the rosette sampler water samples were taken for chemical analyses. The laboratories for the measurements were already equipped during night and ready to start working.

For July 6th in the morning, the benthic work was planned. The sampling and measurements were performed directly in front of the Kongsfjorden where Ny Ålesund with the German research base Koldewey is located. CTD, multicorer, box corer and Agassiz trawl were used to take samples as well as an ocean floor observation system taking photos from the benthic communities. During this work the guests from the parliament said good-bye and flew back with the helicopter to the German base in Ny Ålesund. They have participated for the first two days of the cruise to get an impression about the polar research on board and were obviously impressed. During the days the weather was fine so that one could see fjords and glaciers on Spitsbergen.

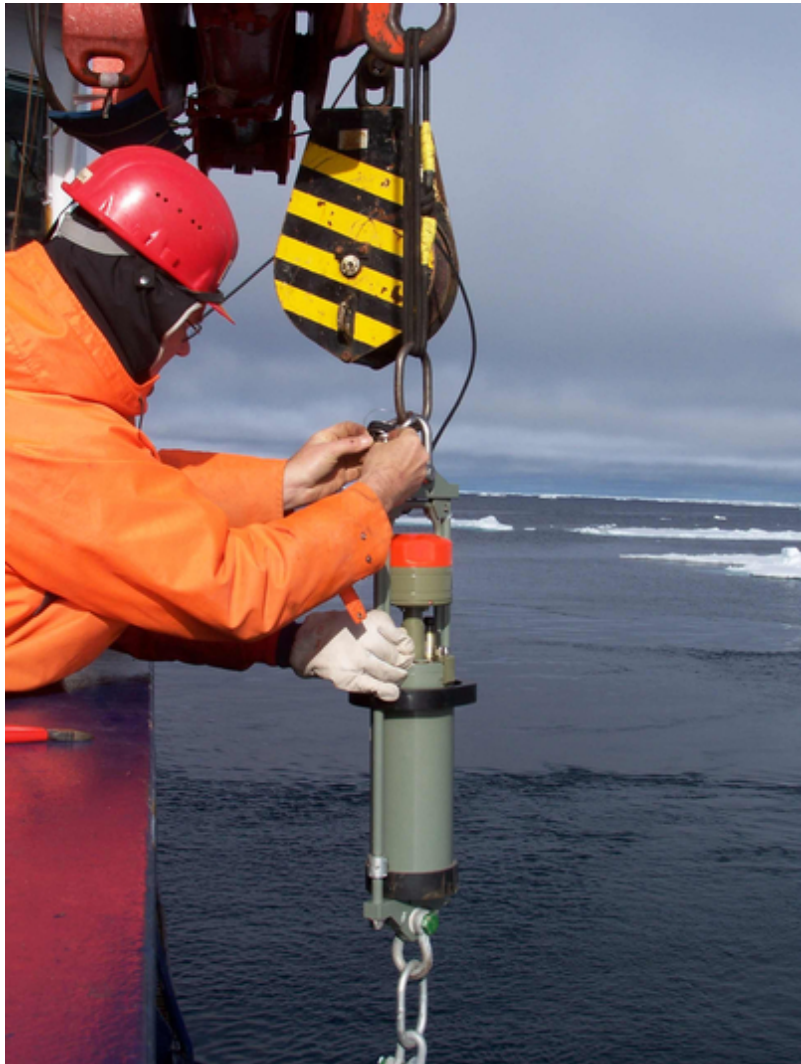
Until the next morning, on July 7th, the moorings, which have been recovered the day before, are prepared for re-deployment. We have now a rhythm of doing mooring work during day and less crew-intensive work during night, since for the recovery and deployment of moorings a lot of crewmembers are necessary. Crew and scientists are working very professional.

We are now in the so-called AWI-Hausgarten and combine the benthic with the oceanographic work. Between 4 and 5° East the region was already covered by ice floes. The strong winds from north-westerly direction have transported a lot of ice into our research area. It is quite unusual that there is so much ice in this region. It is always fascinating when Polarstern breaks and moves through the ice. The sun was shining through the clouds although this area is often foggy. The air temperature is about zero degree with some snow showers. The strong wind with partially up to 8 Beaufort makes a wind chill of minus 17 degrees. Under these conditions it is hard to work on deck to recover and deploy the moorings.

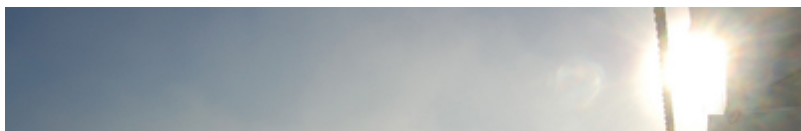
The benthic work proceeds fast and the moorings in this region were also recovered and re-deployed without problems although the strong wind, ice and currents make it difficult to plan all activities. But that is not unusual in polar research, and crew and scientists are aware of such situations. During the next days we will still work in the Hausgarten before we continue the oceanographic studies towards the coast of Greenland.

Best wishes from all,
Gerhard Kattner





A current meter is fixed to a mooring. (photo: Agnieszka Beszczynska-Möller, Alfred Wegener Institute)



ARK XXIII/2, Weekly Report No. 2

13 July - 19 July 2008

Our research area is still heavily covered with ice. Towards the north the ice coverage is very close, whereas to the south it is more open, and the ice is porous and starts to melt. However, the ice coverage is no problem for Polarstern and the progress of our work. The weather conditions are still variable, and the visibility changes often. There is a lot of fog above the ice, but sometimes if the fog disappears it can be nice and sunny. At our northernmost position we used the good visibility to fly with our helicopters for the deployment of instrument for the seismic studies on large ice floes.

During the past two weeks our research focused on the so-called AWI-HAUSGARTEN. Almost ten years ago the Deep-Sea Research Group of the Alfred Wegener Institute established this - to date - first and only deep-sea observatory at high latitudes. In an area of 70 x 110 kilometres with depths between 1000 and 5500 m we investigate predominantly biological processes, which are affected by the nearby marginal ice zone. Numerous samples were taken by CTD, multiple corer and Agassiz trawl, and many photos of the sea floor were made. In addition, we exchanged and deployed landers and moorings, which carry instruments that measure many parameters throughout the year. One of the moorings, for example, carries a series of sediment traps, which collect organic particles produced in surface waters that sink to the bottom of the sea and represent the main source of food of the bottom fauna. This research will help to increase our understanding of how this sensitive deep-sea ecosystem functions and if/how it responds to global change. Results from the years ago have shown that the density of the bottom fauna decreased probably due to the decreasing ice coverage in this region. The HAUSGARTEN studies are also part of the large EU-funded project HERMES. This project addresses similar questions at different deep-sea ecosystems distributed along the coasts of Europe. Another international project (KONGHAU, Kongsfjorden-Hausgarten) integrates the predominantly benthic data from HAUSGARTEN with pelagic data from the shallower nearby shelf areas off the Kongsfjorden.

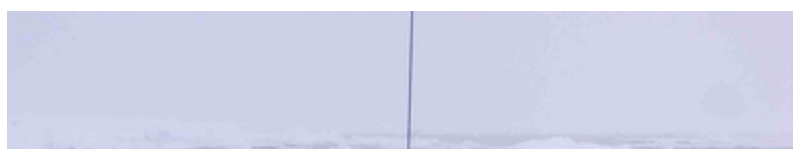
This year, our work was not as easy as in previous years because of the large ice fields in our study area. The ice makes it difficult to steam from station to station and slowed down our progress considerably. The ice also put the recovery of our landers and moorings at risk, especially at low visibility caused by fog. However, the skilled work of the ship's officers and crew enabled us to recover and deploy all instruments as planned. Therefore, we are happy that all our work could be successfully finished and that the HAUSGARTEN is well prepared for another year of measurements.

On July 16th we left the HAUSGARTEN area to continue our work in westerly direction. The progress is slow because of the ice coverage. Until now we have successfully recovered and re-deployed all moorings along the 78°50' N transect. Because the moorings, which have been recovered, have to be prepared for the re-deployment we have to steam every track three times. One way for recovering, the way back with CTD measurements and then again the deployment of the moorings. Therefore we need quite a lot of time. During the mooring work on July 18th, a polar bear appeared close to the ship and swam from ice floe to ice floe. By the announcement "polar bear on port side" everybody came out to take photos. We have already seen 4 polar bears until now. During the next days will finish the mooring work, and then we will go directly to the north, to start our research in the Northeast Water Polynya.

Everybody on board is doing well, and we are very satisfied with the progress of our research.

With the best wishes from all,

Gerhard Kattner





Sediment samples of the multicorer (photo: Melanie Bergmann, Alfred-Wegener-Institut)



ARK XXIII/2, Weekly Report No. 3

20 July - 26 July 2008

On our way towards the west along the 78°50' N transect the ice coverage increased more and more. The sediment loads on some ice floes show that this ice originates from the Siberian coast. Although the ice floes are already melting they are so solid that Polarstern needs all power to break through. Under these conditions two moorings were recovered. Therefore the large ice floes had to be broken into small pieces to open an ice-free area. With the experience of all and a bit of luck the last mooring was recovered and a new one redeployed on July 21st. Now we have completed the mooring work at the Fram Strait section. Although difficult due to tough ice conditions, all moorings have been successfully recovered and redeployed again to continue measurements until the next year. Even moorings, which had to stay in water for two years, were recovered and provide complete time series of measured data. Altogether we have exchanged 12 moorings and deployed two new ones. The data, collected by 74 different moored devices (like current meters, temperature and salinity sensors or pressure gauges) were read out from the instruments. In the next step they will be processed and analysed to investigate changes in the Fram Strait waters, both in the warm and salty inflow from the North Atlantic to the Arctic Ocean as well as the cold and fresh outflow from the Arctic. However, the hydrographic section through Fram Strait, consisting of CTD stations performed in parallel to the mooring work, provided the first insight into present conditions of water masses. A first look at the data shows that the Atlantic water passing through Fram Strait during the last year was colder and less saline than it was on average in previous years. In addition, we have also deployed the Seaglider, which will measure in the upper 1000 m layer of water, travelling across Fram Strait. Each time when the vehicle comes to the surface, it sends its position and collected data by satellite to the base station in Bremerhaven and can receive new orders. We know that the Seaglider is working correctly and sends already data.

During night on July 22nd we were steaming towards the Northeast Water Polynya, but it was difficult because of the close ice coverage. Close to the coast of Greenland we reached open water, which we have already recognized on the ice charts. The sea was calm, and the fog disappeared soon. These were the best conditions for helicopter flights to deploy the geodetic stations on Greenland by the group from Dresden. To install the instruments as far inland as possible (up to 180 km from the coast) we steamed close to the Greenland coast in an opening between the close ice coverage along the coast and a huge ice floe, which just broke off. The work was finished as planned during night.

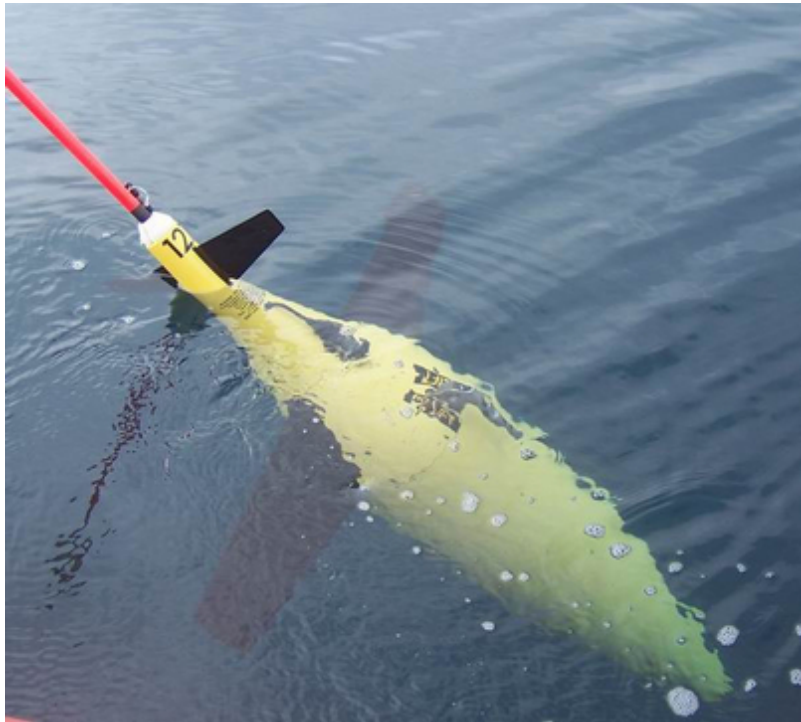
On July 24th we started our research in the polynya region. The weather is still excellent. The first transect went from North to South. In parallel the other geodetic stations were deployed on Greenland without interrupting the work with Polarstern. Within two days all stations were build up on Greenland. A polynya is an area, which becomes ice free early in the year when the surrounding region is still ice covered. In this year, however, only a small part of the polynya is ice free, whereas an ice-free area has opened to the eastwards and to the South to the Greenland Sea. Thus, our main working area is still ice covered although two large ice floes are broken off during the last days drifting slowly to the East. Until the end of our expedition our research will focus on the polynya.

We send the best wishes from the Greenland coast with nice but cold weather to all at home,
Gerhard Kattner.





The seaglider with the antenna out of the water. (photo: Agnieszka Beszczynska-Möller, Alfred-Wegener-Institut)



The seaglider before its first diving. (photo: Agnieszka Beszczynska-Möller, Alfred-Wegener-Institut)

ARK XXIII/2, Weekly Report No. 4

27 July to 2 August 2008

Research in the polynya and search for the seismic stations

On July 27th we interrupted our research in the Northeast Water Polynya to complete the 78°50' N transect and to recover the seismic instruments from the ice floes. The days showed us how rapid the weather can change in this region: it was often foggy but in between also sunny with a good visibility.

From July 14th on, we have been heading towards the sea ice in helicopters to deploy one or two seismometers on ice floes above the Lena Trough, which is situated centrally between Greenland and Spitsbergen. The deployment must be often done during times of fog patches, and therefore our search for the best possible location was limited. The instruments were positioned on the flanks of pressure ridges. These are parts of ice floes where two floes had grown together, while they were pressed against each other. There a seismometer was dug into and covered by snow. A red box and a red flag were raised to save the equipment from the weather and ease recovery.



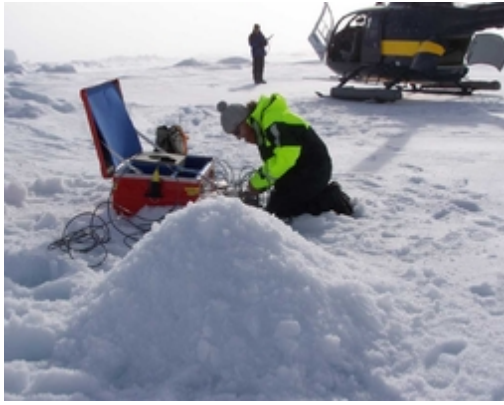
Polarstern in the Northeast-Water-Polynya at the ice edge
(Photo: Martin Graeve)

However, this turned out to be the literal search for the needle in a haystack although a sender transmitted the position of the station 24 hours a day, which we got via e-mail to the ship. During the course of the day we managed to recover 8 of the 9 stations, which took us, the two helicopter pilots and three seismologists, 13 hours. But the ninth station was still missing. It had not transmitted anything since lunch time. Being outside the range of the internet we could not receive the position directly. Finally, the search was successful on July 29th. Despite a short distance of 30 miles from the ship, it still took 3 hours and a satellite telephone connection to get the position, to locate the station in the fog. Now the data will be read out from the instruments and some preliminary interpretation can be done.

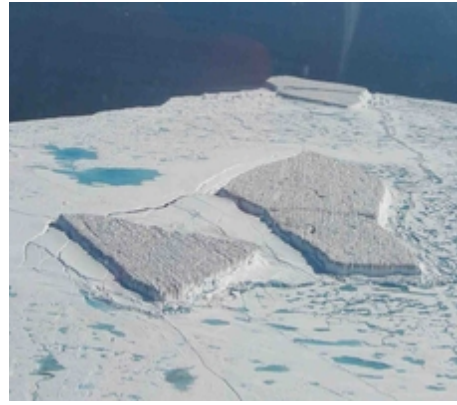
During the night of July 30th we were steaming to the North to begin measurements along the next transect above the continental slope towards the Greenland coast at 79°50' N. The western part of this region belongs again to the Northeast Water Polynya. There are a lot of huge icebergs of a size of 300 x 300 m, which resemble icebergs found in Antarctica. Due to their size they are grounded on the shallow areas in the polynya. They originate probably from the Nioghalvfjærdsbrae, the 79°-Glacier. We speculate that these icebergs may be the reason that the ice cannot move out of the polynya region. We tried to break into this ice-covered area but because of pressure ridges along the ice border we had to stop our efforts. Therefore we continued our work in the ice-free part of the polynya, but there were also some large ice floes, and we need a lot of time and power to proceed with our work.

On August 1st in the morning at about 9:30 we could observe a total sun eclipse, which could be only seen in the Arctic. Everybody was outside to follow the spectacle with black glasses. We are now working on our northernmost transect at a position north of 82 degrees. Thereafter we will finish our studies in the Northeast Water Polynya and recover the geodetic instruments, which we had deployed on Greenland.

We the best wishes from the beautiful Greenland coast,
Gerhard Kattner



Deployment of a seismic station on an ice floe
(Photo: Carsten Riedel)



Icebergs in the Polynya region (Photo: Martin
Graeve)

ARK XXIII/2, Weekly Report No. 5

2 to 10 August 2008

The northernmost position and the final geodetic work

During our last week we focused the work on the Northeast Water Polynya region. The ice charts have shown a wide ice-free area north of Greenland. Thus, we used this opportunity to continue our oceanographic and chemical research above the continental slope of Greenland as far north as possible. Our northernmost position was $82^{\circ}24'$. We were often using the ice charts to optimise the regions of our research, so that we don't need to break through the ice. We were able to do additional work in the polynya, but it was not possible to break into the ice-covered areas although some leads occurred now in the huge ice field.



Installation of a geodetic station on Greenland (Photo: Ralf Rosenau)

One of our major interests was to look for water masses of Pacific origin, which were generally observed along the Greenland coast until 2004. Pacific water flows into the Arctic Ocean through Bering Strait, travels along the Canadian coast and exits the Arctic Ocean through the Canadian Archipelago and in former years also along the East Greenland coast. Preliminary calculations show that there might be a small increase in water of Pacific origin but not at all comparable to that before 2004.

During the entire cruise birds and mammals were observed and counted. High numbers of birds were found in the frontal zone of the Atlantic and polar waters probably due to a high accumulation of zooplankton. At many stations zooplankton was recorded with a newly developed system producing excellent photos of the individual species. In total 25 polar bears were counted so that everybody has seen a polar bear during the cruise.

On August 6th, we finished our station work of CTD measurements and water sampling because we had to start travelling back towards Reykjavik. This morning we had a visit by Neptune to celebrate the polar baptism, and he welcomes the newly baptised folks in his kingdom.

The final scientific work was the recovery of the GPS stations, which were deployed from July 24th to 26th. The geodesists from Dresden set up in total 17 GPS stations, seven already during the first leg. At 16 stations stable markers were fixed to the rock, which serve to mount the antenna and enable an identical configuration when repeating the measurements. Station 17 was deployed at the 79-Degree-Glacier to determine the flow velocity of the glacier as well as its vertical motion caused by the ocean tides. The data recorded at the bedrock stations allow a first precise calculation of the station coordinates. By repetition of the measurements it is possible to infer vertical deformations of the Earth's crust, which are expected to be induced by the postglacial adjustment. All stations were successfully recollected from August 5th to 8th. Seven helicopter flights were necessary, all without any problems due to the great work of the pilots, helicopter technicians and the colleagues of the ship's weather station. Also the weather was good, thus offering a nice view on the overwhelming nature of Greenland.

All scientific work was a great success. This was only possible because of the professional support and never ending help of captain and crew of Polarstern. Thank you very much!

We are now steaming back to Reykjavik. The last ice floes have disappeared, and we send our best wishes once more home, Gerhard Kattner.



f Polarstern