

Die Expedition ARK-XXIII/3

Wochenberichte

[17. August 2008:](#) Von Reykjavik um die Südspitze Grönlands

[24. August 2008:](#) In der Nordwestpassage

[31. August 2008:](#) In der Ostsibirischen See

[10. September 2008:](#) Ostsibirische See

[16. September 2008:](#) Ostsibirische See

[26. September 2008:](#) Auf dem Mendelejew-Rücken

[1. Oktober 2008:](#) Im dichten Packeis

[9. Oktober 2008:](#) Probenentnahme auf dem Gakkel-Rücken

[14. Oktober 2008:](#) Heimweg

Zusammenfassung und Fahrtverlauf

Die Expedition ARK-XXIII/3 wird am 12. August 2008 in Reykjavik (Island) beginnen und endet am 19. Oktober 2008 in Bremerhaven. Das Forschungsgebiet dieser Expedition liegt in der Ostsibirischen See. Hierfür soll bei der Anfahrt die Nordwestpassage (Nordkanada) und bei der Rückfahrt die Nordostpassage befahren werden. Der Schwerpunkt des wissenschaftlichen Programmes liegt auf geowissenschaftlichen Experimenten an der Schnittstelle des Mendelejew-Rückens mit dem ostsibirischen Schelfs. So weit es die Eisverhältnisse erlauben werden, sollen hier umfangreiche reflexionsseismische Daten erhoben werden, um einen Beitrag zum besseren Verständnis der tektonischen Entwicklung dieser Region zu leisten. Im idealen Fall sollen lange Profile vom Kanada-Becken über den Mendelejew-Rücken in das Makarov Becken erhoben werden, um Hinweise auf die relativen Alter des Rücken zu den beiden Becken zu erhalten. An der Schnittstelle des Rückens mit dem Schelf sind Gebiete mit hohen Sedimentationsraten von besonderem Interesse, um neue Erkenntnisse über die jüngere geologische Vergangenheit hinsichtlich der Meereis-bedeckung zu erhalten. Sowohl die kurzen Kerne als auch die seismischen Profile sollen letzt-endlich verwendet werden, um einen eingereichten IODP Bohrvorschlag weiter zu stützen. Mit Hilfe der geowissenschaftlichen Daten sollen neue Bohrlokationen bestimmt werden. Falls die seismischen Daten Hinweise auf alte Schichtabfolgen liefern, die am Meeresboden ausbeissen, soll eine Beprobung mit einem Schwerelot versucht werden. Ozeanographische Experimente (CTD) sollen parallel zu den geologischen Stationen durch-geführt werden, um die Änderungen in der Zusammensetzung der Wassermassen in der Arktis weiterhin zu dokumentieren. Zusätzlich sollen XCTD vom Helikopter und fahrendem Schiff aus eingesetzt werden. Im östlichen Nansen-Becken sollen fernerhin Driftbojen auf Eis-schollen installiert werden, die für ca. 12 Monate Informationen über Salzgehalt, Temperatur etc. über eine Satellitenverbindung senden sollen. Ebenfalls in Verbindung mit den geologischen Stationen bzw. Transekten sollen biologische Arbeiten mit einem Multinetz durchgeführt werden, um die Verteilung der Copepode *Oithona similis* im Arktischen Ozean zu dokumentieren. Weitere biologische Untersuchungen zur Biodiversität entlang der Mendelejew und Gakkel Rücken sind geplant. In Ergänzung des biologischen Programmes werden vogelkundliche Beobachtungen während der gesamten Expedition durchgeführt, um die Artenverteilung insbesondere in der Hocharktis zu erfassen.

Geochemische Arbeiten (Isotopen Analysen) sind vorgesehen, um die Transportwege der unterschiedlichen arktischen Wassermassen zu beschreiben. Hierfür wird kontinuierlich das wissenschaftliche Pumpensystem des Forschungsschiffes Polarstern sowie Wasserproben der ozeanografischen Rosette verwenden, die parallel zu den CTD Messungen genommen werden.

Fahrtverlauf

12. August 2008: Auslaufen Reykjavik (Island)

19. Oktober 2008: Ankunft in Bremerhaven

ARK-XXIII/3, 1. Wochenbericht

12. August bis 17. August 2008

Die erste Woche ist geschafft! Alle sind gesund und munter eingetroffen. Nach Ankunft der größten Wissenschaftlergruppe in Reykjavik am 12. August 2008, gab es nur ein paar kleine Probleme. Einige Koffer fehlten. Während sich ein Koffer doch noch am Flughafen anford, lag der zweite in aller Ruhe in Kopenhagen und wird an die Heimatadresse zurückgeschickt.

Pünktlich legte FS Polarstern um 20:00 ab und dampfte planmäßig Richtung Südspitze Grönland. Bis ins eigentliche Forschungsgebiet liegen noch 14 Tage Transit vor uns. In aller Eile wird trotzdem alles ausgepackt, um festzustellen, ob die wissenschaftliche Fracht vollständig angekommen ist.

Am 15. August umfahren wir die Südspitze von Grönland und dampfen jetzt in nördliche Richtung zur Nordwest-Passage. In der Seefahrt wurde die Passage durch die tragische Franklin Expedition in den Jahren 1845-1848 bekannt, bei der alle Expeditionsmitglieder (134 Personen) u.a. aufgrund einer Lebensmittelvergiftung ums Leben kamen. Man war auf der Suche nach einem kurzen Seeweg zwischen Europa und Asien. Nach der Bezwingung durch Roald Amundsen in den Jahren 1903-1906 war es lange Zeit um die Nordwest-Passage ruhig geworden. Die Eisbedingungen waren regelmäßig so schlecht, dass dieser Seeweg nicht routinemäßig von konventionellen Schiffen befahren werden konnte.

Dies hat sich in den letzten Dekaden deutlich verändert. Das Eis in den Fjorden von Nordkanada verschwand zunehmend in den Sommermonaten, so dass eisbrechende Schiffe diese Route nutzen konnten. In den letzten drei Jahren konnten Schiffe die Passage durchfahren ohne auf jegliches Meereis zu treffen. Dies nutzen wir auch für unsere Expedition, um in unser Messgebiet an der Datumsgrenze, der Ostsibirischen See, zu gelangen. Aufgrund der momentan sehr guten Eisbedingungen werden wir früher mit unserem Messprogramm beginnen können als geplant, da uns die geringe Eisbedeckung erlauben wird, mit den seismischen Messungen bereits im Kanada-Becken zu beginnen.

Heute beginnen wir mit den ersten Tests. Ein 3000 m langes Messkabel der Geophysiker wird ins Wasser getaucht, um die Funktionstüchtigkeit zu prüfen und den Einsatz in der Ostsibirischen See vorzubereiten. Kurze Zeit später überfahren wir den nördlichen Polarkreis. Natürlich wurde dies von Neptun unter heftigem Protest bemerkt. Wir hatten vergessen eine Genehmigung zu beantragen. Dies wird wohl noch Konsequenzen haben. Zunächst wurde ein Eisberg geschickt, der sogleich vollständig abgelichtet wurde.

Alle sind gesund und grüßen nach Hause
Wilfried Jokat

17. August 2008 Nördl. Polarkreis 5°C

ARK-XXIII/3, 2. Wochenbericht

18. August bis 24. August 2008

Zunächst dampfen wir weiter Richtung Norden und erreichen am 20. August die Einfahrt zur NW-Passage. Da das Wetter bisher recht mild war, konnte man nur an den länger werdenden Tagen ablesen, dass wir tatsächlich Richtung Arktischer Ozean dampfen. Begleitet wird dies durch ein Nachführen der Uhr auf die aktuelle lokale Zeit. Im Moment hinken wir 6 Stunden hinter der MEZ hinterher. Würden wir unsere Zeitbasis nicht an die geographische Länge anpassen, würden wir in unserem Messgebiet bei Dunkelheit arbeiten müssen, während es in der Nacht taghell ist.

Durch entsprechende Filme in unserem Bordprogramm ist mittlerweile jeder der es wissen möchte über die historischen Fakten zur NW-Passage (Franklin, Amundsen) bestens informiert. Allerdings benötigen wir im Gegensatz zu Roald Amundsen nicht drei Jahre, sondern nur 4 Tage, um diese Passage zu durchfahren. Wir sehen aber auch nicht viel von der Inselwelt. Nur in wenigen Wolkenlöchern gibt der Nebel den Blick auf verschneite Küsten frei. Relativ unbemerkt von den meisten Fahrtteilnehmern haben wir den Randbereich des magnetischen Nordpols passiert. Dieser befindet sich momentan unter den nördlichsten kanadischen Inseln.

Die Vorbereitungen der wissenschaftlichen Arbeitsgruppen werden in dieser Woche komplett abgeschlossen. Am 21. August nehmen die Geologen die ersten Bodenproben im Lancaster Sound, südlich der Inuit-Siedlung Resolute Bay. Danach geht es zügig weiter. Wir treffen nur auf kleinere Eisfelder in der Passage. Am Sonntag, also heute fahren wir in das Kanada-Becken ein. Dieses Tiefseebecken mit Wassertiefen bis zu 3500 m formte sich vor ca. 130 Millionen Jahren. Teile Sibiriens und Nordamerikas begannen sich zu trennen. Die Kontinentdrift im damals jungen Arktischen Ozean war von massivem Vulkanismus begleitet. Seit der Entstehung dieses Beckens wurden bis zu 5000 m dicke Sedimente, die auf den umgebenden Kontinenten erodiert worden sind, im Kanada-Becken abgelagert. Die geologische Entwicklung dieser Region besser zu verstehen, ist eines der Hauptziele der geophysikalischen Arbeitsgruppe an Bord.

Im Moment findet aber das eigentliche Forschungsprogramm noch nicht statt. Einen Vorgeschmack was uns erwartet, bekommen wir vom Wetter: Schneefall, dichter Nebel, Temperaturen um den Gefrierpunkt. Das Meereis hat sich in dieser Saison weit nach Norden zurückgezogen, so dass wir nur durch kleinere Eisfelder behindert, direkt unser Messgebiet anfahren können. Wir hoffen, dass wir am nächsten Mittwoch mit den Forschungsarbeiten beginnen können.

Alle sind gesund und grüßen nach Hause Wilfried Jokat

24. August 2008 74°48'N 130°38'W -0.7°C

ARK XXIII/3, Wochenbericht Nr. 3

25. August - 31. August 2008 (Reykjavik – Bremerhaven)

Unsere Anfahrt ins Messgebiet wird fast die ganze Woche andauern. Zu Beginn der Woche wird der Transit unterbrochen, um einen erkrankten Wissenschaftler auf dem kanadischen Festland in ein Krankenhaus der Stadt Inuvik zu bringen. Er ist inzwischen wohlbehalten wieder zu Hause angekommen.

Nachdem wir die kanadischen Hoheitsgewässer verlassen haben, beginnen die Ozeanografen mit ihrem systematischen Beprobungsprogramm. Der Schwerpunkt liegt auf der Erfassung von physikalischen Messwerten, um die verschiedenen Wassermassen im Arktischen Ozean zu bestimmen. Dies erfolgt während der Reise vom Schiff aus und durch Ausbringen von autonomen Beobachtungsbojen für Ozeanmessungen auf Eisschollen. Strömungsgeschwindigkeiten dieser Wassermassen werden kontinuierlich vom Schiff aus mittels eines Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) gemessen. Dieses Instrument sendet Schallimpulse, die abhängig von der Schallgeschwindigkeit von Teilen der Wassersäule reflektiert und am Gerät gemessen werden. Die Fließgeschwindigkeit wird über den Doppler Effekt gemessen, den die Bewegung in Teilen der Wassersäule relativ zum Schiff im Schallsignal erzeugt. In Verbindung mit Navigationsdaten kann somit die absolute Strömungsgeschwindigkeit des Wassers berechnet werden. Unser erstes vertikales Profil von Temperatur und Salzgehalt im Wasser haben wir in der Baffin Bay mittels eines Einwegmesssystems ermittelt. Dieses System, genannt „XCTD“ (Expendable Conductivity Temperature Depth), kann vom fahrenden Schiff ausgebracht werden und ermittelt die Tiefe aus der Fallgeschwindigkeit der Messsonde. Beim Fall werden Temperatur und elektrische Leitfähigkeit gemessen, was zusammen die Berechnung von anderen Parametern erlaubt, wie z.B. Salzgehalt und Schallgeschwindigkeit. Solche Profile, die bis auf eine maximale Tiefe von 1100m gehen, wurden entlang der Strecke von der McKenzie-Flussmündung bis zum Tschuktschen-Plateau und dem Mendelejew-Rücken gemessen. Soweit hat dieser Schnitt sehr niedrige Salzgehalte im Oberflächenwasser bis 50m Tiefe gezeigt, was mit einem verstärkten Zufluss von Süßwasser zu tun hat. Der Ursprung dieses Süßwassers liegt wahrscheinlich in den arktischen Flüssen und einer erhöhten Eisschmelze. Unter diesem Oberflächenwasser finden wir im Kanada-Becken Anzeichen von pazifischem Sommerwasser und darunter pazifischem Winterwasser, was durch Winterkonvektion (rasche Umwälzbewegung der Wassersäule) aufgrund von atmosphärischer Abkühlung und Eisbildung gebildet wird. Das Atlantikwasser in unserem Schnitt befindet sich mehrere hundert Meter unter der Wasseroberfläche und zeigt ein charakteristisches Temperaturmaximum.

Die nächsten Wochen werden wir weitere XCTD-Profile erfassen, ähnliche Profile mittels eines genaueren schiffsbasierten CTD Systems vom stationären Schiff aus messen und Geräte für das Ausbringen der Ozeanbojen auf dem Eis vorbereiten. Die seismischen Arbeiten beginnen am 29. August 2008. Details hierüber in den nächsten Berichten.

Inzwischen hat uns das hier typische Wetter eingeholt: diesig, Nebel und teilweise Schneefall.

Alle sind gesund und grüßen nach Hause!

Wilfried Jokat

78°09'N 178°51'E, -1.1°C

ARK XXIII/3, Wochenbericht Nr. 4

1. September - 7. September 2008 (Reykjavik – Bremerhaven)

Das Wetter ist uns treu geblieben. Den größten Teil der Woche bewegten wir uns in einem stationären Tiefdruckgebiet. Dies bescherte uns regelmäßig schlechte Sicht und Schneefall.

Schon seit Beginn unserer Reise stellten wir regelmäßig alle zwei Tage die Bordzeit um eine Stunde zurück. Beim Passieren der Datumsgrenze hinkten wir bereits 12 Stunden hinter der Zeit in Deutschland zurück. Nun mussten wir einen Wochentag ausfallen lassen, um am richtigen Tag in Bremerhaven anzukommen. Nur welchen? Da Ende August/Anfang September einige Geburtstage zu feiern waren, gab es entweder den Wunsch oder die Befürchtung, dass dieser ausfällt. Zu Beginn der Woche war die Sache klar. Im aktuellen Bord-Videoprogramm wurde für Mittwoch, den 3. September, kein Programm angeboten. Damit war auch dieses seltene Ereignis, dass ein Wochentag ausfällt, überstanden. Obwohl das Forschungsprogramm in den nächsten Tagen uns wiederholt über die Datumsgrenze führen wird, werden wir zunächst Zeit und Datum nicht mehr verstellen.

Nach diesem „Zeitsprung“ wurden die geophysikalischen Arbeiten am 4. September zunächst beendet. Jetzt begannen die Geologen mit ihrem Beprobungsprogramm. Ein Ziel war es, Rutschmassen am Kontinenthang zu datieren, die entweder durch Eisberge oder ein altes Eisschild verursacht wurden. Heute wurde die letzte Bodenprobe bei 60 m Wassertiefe auf dem sibirischen Schelf gezogen. Jetzt waren die Geophysiker wieder am Zug. Kurz vor dem Ausbringen des 3000 m langen Messkabels (Streamer) bekamen wir Besuch von einem schwimmenden Eisbären. Auf der Suche nach Eisschollen, weit und breit war nichts als Wasser, näherte er sich dem Schiff auf wenige 10 m. Nachdem er das Schiff als zu groß und unappetitlich einschätzte, schwamm der Bär weiter.

Am Sonntagnachmittag begannen die Geophysiker mit den seismischen Messungen. Für jede Messung wurden vier Luftpulser mit Hilfe eines leistungsfähigen Kompressors vom Schiff stetig mit bis zu 180 bar komprimierter Luft versorgt und alle 15 s gezündet. Dabei werden Schallwellen erzeugt, die sich im Wasser in alle Richtungen ausbreiten, auch in die Gesteinsschichten unterhalb des Meeresbodens. An jeder Gesteinsschicht wird ein Teil der Schallenergie wieder Richtung Meeresoberfläche zurückgeworfen. Diese reflektierte Energie wird vom Streamer aufgefangen und über entsprechende Kabel an Schiffsrechner geschickt, die diese seismischen Daten auf Festplatten oder Magnetbändern speichern. Die Datenbearbeitung erzeugt anschließend ein Abbild über die Geometrie der Sedimentschichten mehrere Kilometer unterhalb des Meeresbodens. Es werden hierbei allerdings nur Schichten „gesehen“, die mehr als 15 m dick sind. Diese Messungen erfolgen bei fahrendem Schiff (ca. 10 km/h) und werden alle 15s wiederholt. Erste Ergebnisse des seismischen Profils zeigen, dass das ostsibirische Schelf entlang unseres Profils nicht so stark durch Gletscher erodiert wurde wie etwa vor Ostgrönland oder in der Antarktis. Eine weitergehende Interpretation der geophysikalischen Daten soll es ermöglichen, etwas über die ältere geologische Geschichte der ostsibirischen See abzuleiten.

Alle sind gesund und grüßen nach Hause!

Wilfried Jokat

7. September 2008

74°54'N 172°35'E, -1.6°C

ARK XXIII/3, Wochenbericht Nr. 5

7. September - 14. September 2008 (Reykjavik – Bremerhaven)

Eisbärenalarm! Nach der erstmaligen Sichtung in der vergangenen Woche hatten wir nun zweimal in Folge das Glück den Ursus maritimus vor unsere Kameras zu kriegen. Der Erste, ein typischer Einzelgänger, trieb auf einer Eisscholle weniger als 50 m am Schiff vorbei und musterte uns gelangweilt. Das zweite Mal handelte es sich dann um eine Mutter mit Kind, die ebenfalls in weniger als 100 m an unserem Schiff vorbei schwamm. Da diese Begegnung über die Bordlautsprecher angekündigt wurde, gibt es wohl keinen mehr an Bord der Polarstern, der noch keinen Eisbären gesehen hat.

In dieser Woche gab es nun doch einige Veränderungen in den Wetterbedingungen. Der Nebel, der uns fast die gesamte letzte Woche begleitete, hat sich gelichtet und erlaubt es der Sonne nun öfters, uns mit ihren Strahlen zu erfreuen. Auch der Schneefall hat seit dem Verlassen des Eises aufgehört; wir haben den „südlichsten“ Punkt unseres Messgebietes erreicht. Von nun an geht es wieder nach Norden und die Vorfreude auf ausgedehntes Packeis und einen eventuellen Eisschollen-Spaziergang steigt. Um dies zu ermöglichen, erstellen die Ozeanographen mit Daten der Universität Bremen 2x wöchentlich eine aktualisierte Karte der Eisbedeckung in unserem Arbeitsgebiet.

Das geophysikalische Messprogramm läuft noch immer auf Hochtouren und die Luftpulser wummern ununterbrochen. Mittlerweile nimmt die Erschütterungen, die dadurch alle 15 s das Schiff erfassen, jedoch kaum noch jemand wahr. Da während der seismischen Messungen das Schiff nicht gestoppt wird, sind für die anderen Arbeitsgruppen, bis auf die Ozeanographen mit ihren unabhängigen XCTD-Messungen, keine Stationen vorgesehen. Der richtige Zeitpunkt, sich mit der Archivierung und einer ersten Analyse der bisher gesammelten Daten zu beschäftigen! Die Geologen haben begonnen ihre Sedimentkerne zu öffnen und sie fotografisch zu dokumentieren. Es werden Röntgenbilder gefertigt, um Mikrostrukturen im Sediment zu detektieren, sowie Anhaltspunkte für eine genauere Beprobung auf Mikrofossilien wie z. B. Foraminiferen zu erhalten. Diese können später, auf Grund ihrer carbonathaltigen Schalen, für Altersdatierungen über die Radiocarbon-Methode benutzt werden. Ein schlüssiges Altersmodell ist die Grundlage jeder weiteren Arbeit an den Sedimenten. Desweiteren können die Geologen eine Vielzahl erster Analysen direkt hier an Bord durchführen. Dazu gehören z.B. die Messung physikalischer Eigenschaften der Sedimente (u. a. Dichte und magnetische Suszeptibilität), ein Farbscan der Kerne sowie die mikroskopische Untersuchung der Grob- und Feinfraktion der Sedimente. Letzteres erlaubt erste Aussagen über die Liefergebiete der Sedimente. Die Geochemiker, als Teil der Geologie Arbeitsgruppe, beschäftigen sich zurzeit mit der Analyse des in den Sedimenten enthaltenen Porenwasser, um die chemische Prozesse innerhalb der Sedimente besser zu verstehen.

Die Biologen filtrieren fleißig arktisches Ozeanwasser nach Mikroorganismen, welches sie aus verschiedenen Tiefen entnommen haben, während die jungen Damen der Bathymetrie den Meeresboden noch neuen, noch nicht kartographierten Strukturen mit dem Hydrosweep-Fächerlot scannen.

Trotz der zahlreichen Arbeiten, die Tag für Tag anliegen, bleibt dennoch Zeit, sich mit sportlichen Aktivitäten auch körperlich fit zu halten. So hat das Tischtennisturnier hier an Bord mittlerweile seine heiße Phase erreicht und es wird verbissen um den Einzug ins Achtelfinale gekämpft. Da der Wiege-Club, ein bordeigenes Instrument zur freiwilligen Selbstkontrolle des Eigengewichtes, auf Hochtouren läuft, ist es teilweise schwer, einen Platz an den Geräten des Fitnessraumes zu ergattern.

Die Halbzeit der Expedition ARK XXIII/3 wurde am 13.09. erreicht und trotz der langsam winterlich werdenden Temperaturen (-3,9 °C) mit einem großen Grillfest gefeiert. Anschließend wurde bei guter Musik und bester Laune bis in die Morgenstunden getanzt.

Alle sind gesund und grüßen nach Hause.

Michael Schreck und David Naafs

14. September 2008

76°21`N 178°7`E, -4.0 °C

ARK XXIII/3, Wochenbericht Nr. 6

15. September - 21. September 2008 (Reykjavik – Bremerhaven)

Die gesamte Woche blieb das Schiff in dichten Nebel gehüllt. Wieder hatte sich ein hartnäckiges Tief an unsere Fersen geheftet und bescherte uns dauerhaft schlechtes Wetter. Trotzdem wurde die Stimmung an Bord schlagartig besser. Was war passiert?

Seit dem 7. September läuft das geophysikalische Messprogramm. Es wird nur dreimal für je 3 Stunden unterbrochen, um die Luftpulser zu reparieren. Während die Geophysiker zunehmend zufriedene Gesichter bekommen, da die Daten eine sehr gute Qualität haben, sind die restlichen Wissenschaftler unterbeschäftigt. Ihre Messprogramme können nur bei stehendem Schiff durchgeführt werden. Als am Mittwoch die geophysikalischen Messungen wie geplant unterbrochen wurden, war allen klar, dass das restliche Programm weniger „eintönig“ werden wird. Stationsarbeiten bei stehendem Schiff und seismische/bathymetrische Messungen bei fahrendem Schiff werden sich in nächsten 2 Wochen regelmäßig abwechseln.

War bisher das Forschungsziel geowissenschaftliche Untersuchungen am ostsibirischen Kontinentrand mit Wassertiefen zwischen 50 und 2000 m, arbeiten wir ab jetzt im zentralen Arktischen Ozean. Zwischen 80-81°N sollen der Mendelejew-Rücken, ein riesiges vulkanisches Gebirge, als auch die angrenzenden Tiefseebecken untersucht werden. Das Programm wird bei 80°45'N 155°W beginnen und nach etwa 1000 Seemeilen (ca. 1900 km) in der Laptevsee enden.

Aufgrund der geringen Eisbedeckung kamen wir sehr gut voran, und begannen bereits am 18. September um Mitternacht mit den ersten Stationsarbeiten (Biologie, Ozeanografie, Geologie). Nach vier erfolgreichen Geologiestationen legten wir an einer größeren Scholle an. Hier wollten die Ozeanografen eine automatische Station aufbauen, die mindestens für 12 Monate Informationen über Temperatur und Salzgehalt des Wassers bis zu einer Wassertiefe von 1000 m direkt über Satellit in die Heimatlabore schickt. In dieser Zeitspanne bewegt sich die Boje zusammen mit der Eisscholle quer über den Arktischen Ozean. Die Suche nach einer geeigneten Scholle gestaltete sich schwierig, da diese kaum dicker als 1 m sind. Benötigt wurde eine Eisdicke von 1,5-2,0 m. Nach mehreren Probebohrungen waren die Positionen für die drei Bojen festgelegt. Dichter Nebel behinderte allerdings einen zügigen Transport der Geräte per Helikopter auf die Scholle. Der Rest der Wissenschaftler nutzte die Gelegenheit zu einem „Landgang“ und einem Fußballspiel. Auch wenn nur selten eine Spielstrategie zu erkennen war, wurde dies durch Kampfgeist und Körpereinsatz wettgemacht. Über das Endergebnis des Spitzenspiels gab es allerdings keine Einigkeit, da die genauen Maße beider Tore nicht festgelegt waren. War aber auch nicht wirklich wichtig. Es war ein seltenes Erlebnis, 3300 m über dem Meeresboden auf einer 1,0 m dicken Scholle Fußball zu spielen.

In dieser Woche waren die Temperaturen empfindlich unter den Gefrierpunkt gefallen. Wir fuhren durch große Gebiete mit Neueisbildung, die allerdings aufgrund der Schneedecke schwer zu erkennen waren.

Alle sind gesund aber erschöpft und grüßen nach Hause.

Wilfried Jokat

21. September 2008

80°40'N 166°40'E, -7.0°C

ARK XXIII/3, Wochenbericht Nr. 7

22. September - 28. September 2008 (Reykjavik – Bremerhaven)

Am Montag, nach etwas mehr als 24 Stunden Stationszeit, war die ozeanographische Messstation auf der Eisscholle installiert. Etwas traurig hinterließen einige ArchitektenInnen ein fast fertiges Iglu. Die Zeit hatte nicht mehr gereicht, um es fertig zu stellen. Nun ging es weiter nach Westen, um die Sedimente auf dem Mendelejew-Rückens zu beproben. Die Eisdecke war fast geschlossen. Das Schiff drückte sich mit voller Maschinenleistung durch die Eisschollen. Hierbei war von den Nautikern volle Konzentration abgefordert, da wir noch ein 300 m langes Messkabel sowie die Luftpulser hinter dem Schiff schleppten. Schlechte Sicht (Nebel, Dunkelheit) und schnelle Vereisung der Rotorenblätter verhinderten den regelmäßigen Einsatz unserer Helikopter, um eine optimale Fahrtroute zu erkunden.

Kaum waren wir mit den Beprobungen auf dem Mendelejew-Rücken angekommen, wurde das Eis so dicht, dass die Geophysiker ihr Messprogramm abbrechen mussten. Das 300 m lange Sensorkabel wurde mehrere Male über das Eis gezogen. Zwei Tage später, etwa bei 179°W geographischer Länge, besserte sich das Wetter und ein langer Erkundungsflug konnte durchgeführt werden. Die Satellitenbilder wurden bestätigt: In ca. 60 km wurde das Meereis deutlich lockerer. Ab diesem Punkt konnten die seismischen Messungen wieder beginnen. Unbeeindruckt von dieser Problematik arbeiteten die Geologen ihr Programm ab. Im Takt von etwa 8 Stunden holten die Greifer und Lote der Geologen neue Bodenproben an Deck, die umgehend für spätere Analysen aufgearbeitet wurden. Das gesamte Beprobungsprogramm dauerte mehr als eine Woche und konnte erfolgreich abgeschlossen werden.

Am Ende der geologischen Arbeiten sollte ein unterseeischer erloschener Vulkan (Seamount) beprobt werden. Im Vorfeld gab es immer wieder Diskussionen, ob es diesen Berg überhaupt gibt. Seine Form in der Karte sieht zu regelmäßig aus. Auf der Karte hat er eine Ausdehnung von 30x40 km und eine Höhe von 700 m über dem Meeresboden. Am Freitagabend war die Enttäuschung groß: Der Meeresboden war vollkommen eben. Der Berg beruhte auf einem Datenfehler in den Karten. Dass eine derartig große Struktur nicht vorhanden ist, zeigt uns wieder, wie schlecht der arktische Ozean bathymetrisch vermessen ist.

Anschließend gingen wir wieder auf Westkurs. Nun beginnt das Hauptprogramm der Ozeanografen. Auf den nächsten 700 km sollen automatische Bojen auf Eisschollen gesetzt und Messungen zur Temperatur, Salzgehalt und Druck der verschiedenen Wassermassen durchgeführt werden.

Heute, am Sonntag, fahren wir den gesamten Tag durch noch vor kurzem offenes Wasser. Jeder konnte sehen, wie ein Ozean zufriert. Es begann mit dünnem „Pfannkucheneis“: Kleine dünne Schollen, nicht größer als 30 cm im Durchmesser und nicht dicker als 10 cm. Die Satellitenbilder zeigen allerdings, dass wir uns in der nächsten Woche wieder im dichten Packeis befinden werden.

Alle sind gesund und grüßen nach Hause.

Wilfried Jokat

28. September 2008

81°00'N 155°00'E, -2.0°C

RK XXIII/3, Wochenbericht Nr. 8

29. September - 5. Oktober 2008 (Reykjavik – Bremerhaven)

Mitte der Woche passierten wir den Lomonossow-Rücken. Er erstreckt sich quer über den Arktischen Ozean von Sibirien bis nach Nordgrönland. Er ragt bis zu 2500 m über die Tiefseeebenen auf. Eine Tiefbohrung nahe dem geografischen Nordpol im Jahr 2004 hat Hypothesen bestätigt, dass dieser Rücken aus kontinentaler Kruste besteht. Vor ca. 55 Millionen Jahren war dieser bis zu 1800 km lange Bergzug direkt den Schelfmeeren vor Spitzbergen und Sibirien vorgelagert. Die Kontinentaldrift mit einer Geschwindigkeit von 10 mm/Jahr hat den Lomonossow-Rücken vom sibirischen Schelf getrennt und in seine heutige geografische Position verschoben bzw. die Drift ist immer noch aktiv. Wir passierten den Rücken allerdings nur auf unserem Weg zu den letzten ozeanografischen Stationen.

Am Mittwoch hatten wir diese Stationsarbeiten beendet und fuhren weiter zum Gakkel-Rücken, um dort unser Programm zu beenden. Der Weg dorthin gestaltete sich allerdings schwieriger als gedacht. Das Meereis bestand hier aus größeren Schollen und wurde von Wind und Strömung aufeinander geschoben. Konsequenz: Die Polarstern blieb mehrfach stecken und musste mit voller Maschinenleistung die Schollen brechen. Waren die Geophysiker noch abends gegen 22:00 Uhr optimistisch, ein langes Profil im Amundsen-Becken zu bekommen, war gegen Mitternacht überraschend Schluss. Das Schiff steckte erneut im Eis fest. Wir dampften danach ohne weitere geophysikalische Messungen direkt zum Gakkel-Rücken, um Zeit einzusparen. Hier sollte eine ozeanografische Boje auf einer Eisscholle installiert werden.

Am Freitag erreichten wir die letzte Eisstation. Es wurde noch einmal ein Tag voller Aktivitäten. Während die Ozeanografen, kräftig unterstützt von anderen Gruppen, in Rekordzeit das Bojensystem installierten, genoss der andere Teil der Wissenschaftler die letzte Möglichkeit zu einem Spaziergang auf einer Eisscholle. Nach einem Gruppenfoto ging es am frühen Nachmittag zu unserem letzten Programmpunkt. Mit Hilfe einer Dredge wollten wir Gesteinsproben vom östlichen Gakkel-Rücken gewinnen. Der ausgewählte Vulkan ist 2500 m hoch; die Bergspitze befindet sich 2300 m unter der Meeresoberfläche. Die ganze Operation dauerte sechs Stunden. Nach einigen Schwierigkeiten lagen ca. 500 kg Vulkangestein auf dem Arbeitsdeck. Ein voller Erfolg und klarer Hinweis darauf, dass es unter dem Eis brodelt.

Gegen Mitternacht ging das Schiff auf Südkurs. Seitdem waren wir auf dem Heimweg und wählten den schnellsten Weg aus dem Packeis. Wie auf Bestellung sahen wir bei klarem Himmel und Temperaturen um -14°C die ersten Polarlichter dieser Reise. Die Neuigkeit verbreitete sich rasend schnell, so dass viele von uns dieses Naturschauspiel bewundern konnten. Bei guter Sicht und Sonnenschein setzten wir am Samstag unseren Südkurs Richtung Wilkitski-Straße fort. Das Eis bedeckt etwa 90% des Ozeans. Für die Navigation nutzte das Schiff die nur 10 – 50 m breiten freien Wasserstellen zwischen den Schollen. Nur selten fuhren wir direkt in eine Scholle, um diese zu brechen. Trotz des Zickzack Kurses ist dies im dichten Packeis die beste Methode, treibstoffsparend voranzukommen. Heute am Sonntagnachmittag passierten wir bei kräftigem Schneefall die Eisgrenze und beendeten unser Forschungsprogramm.

Alle sind gesund und grüßen nach Hause.

Wilfried Jokat

5. Oktober 2008

78°00'N 115°00'E, -9.0°C

ARK XXIII/3, Wochenbericht Nr. 9

6. Oktober - 12. Oktober 2008 (Reykjavik – Bremerhaven)

Am Montag passierten wir ohne Probleme die Wilkitski-Straße. Diese Meerenge liegt zwischen dem russischen Festland und einer nördlich gelegenen Inselgruppe. Diese Straße ist das Nadelöhr der Nordostpassage. In vielen Jahren war das Meereis hier so dicht, dass man nur mit Hilfe von hier stationierten Atomeisbrechern die Meerenge passieren konnte. In diesem wie im letzten Jahr ist dies allerdings nicht erforderlich. Es ist kaum dickes, altes Meereis vorhanden.

Aber wir verließen zum richtigen Zeitpunkt diese Region. Wir fuhren mehr als einen Tag durch einen Ozean mit Neueisbildung. Die Satellitenbilder Mitte der Woche zeigten, dass in die Wilkitski-Straße sehr schnell Eis aus dem Norden gedriftet war.

Ansonsten gibt es nicht viel zu berichten. Das Schiff fährt mit konstanter Geschwindigkeit Richtung Bremerhaven. Die Geräte wurden eingepackt, die Daten gesichert und die Labore für die nachfolgenden Wissenschaftlergruppen gereinigt. Dies wird der letzte Wochenbericht sein, da wir bereits am Freitag nächster Woche (17. Oktober) in Bremerhaven einlaufen werden. Heute befinden wir uns vor der Küste von Norwegen und werden von einer bis zu 5 m hohen Dünung durchgeschüttelt.

Das Fazit dieser Expedition ist durchweg positiv. Trotz einiger Probleme zu Beginn der Reise hat alles gut geklappt. Alle Arbeitsgruppen haben bis auf wenige Ausnahmen die gewünschten Daten sammeln können. Ein wichtiger Faktor für diesen Erfolg war die geringe bzw. dünne Meereisbedeckung.

Wir danken an dieser Stelle Kapitän Schwarze und seiner Mannschaft für die perfekte Zusammenarbeit und hervorragende Unterstützung während dieser Expedition.

Wilfried Jokat

12. Oktober 2008

68°42'N 010°34'E, 8.0°C

The Expedition ARK-XXIII/3

Weekly reports

[17 August 2008](#): From Reykjavik round southern Greenland

[24 August 2008](#): At the entrance of the NW passage

[31 August 2008](#): In the East Siberian Sea

[10 September 2008](#): East Siberian Sea

[16 September 2008](#): East Siberian Sea

[26 September 2008](#): At the Mendeleev Ridge

[1 October 2008](#): In dense pack ice

[9 October 2008](#): Probing the Arctic volcanic ridge

[14 October 2008](#): Home bound

Expedition summary and itinerary

The expedition ARK-XXIII/3 will start on 12 August 2008 in Reykjavik (Iceland) and will terminate on 19 October 2008 in Bremerhaven. In order to reach the East Siberian Sea Polarstern will transit through the NW Passage into the research area, and will leave it via the NE Passage. Research activities will concentrate on geoscience at the junction of the Mendeleev Ridge with the East Siberian Shelf. Depending on the sea ice conditions, it is planned to conduct seismic investigations at the junction of the ridge with the shelf to investigate the tectonic evolution of this feature. In an optimum case several long profiles from the Canada Basin across the Mendeleev Ridge into the Makarov Basin would provide clues on the relative ages of the basins and the ridge. In the shallow part of the ridge areas with high sediment accumulations rates the target will be to unravel the climate history with cores. Thus, special attention will be given on the definition of potential drill sites for an already submitted IODP pre-proposal.

In conjunction with the geophysical activities the geological programme aims to retrieve cores from the ridge and the basins to gather information on the younger glacial history of the Amerasia Basin. Furthermore, wherever the seismic reflection data provide information on outcropping older geological units, we will try to core them. The oceanographic investigations will concentrate to collect CTD profiles in conjunction with geological stations to document the actual changes in the water mass composition. In addition, XCTD will be deployed from a helicopter. In the eastern Nansen Basin meteorological/oceanographic buoys will be deployed on ice floes to monitor via satellite the ice movements, salinity and temperature of the water. Biological investigations will use a multi-net to investigate the abundance of the copepod *Oithona similis*. Biodiversity studies will be performed in addition along the Mendeleev and Gakkel ridges. Finally, tracers in the water column will be investigated with the pumping system of Polarstern and the water bottle of the CTD casts to track geochemically the transport paths in the water column of the Arctic Ocean.

If ice conditions permit we will try to penetrate as deep as possible into the Canada Basin to investigate core sites on the Alpha Ridge, where Mesozoic sediments were recovered in the 50's and 60's from drifting ice islands.

Cruise schedule

12 August 2008: Departure from Reykjavik (Iceland)

19 October 2008: Arrival in Bremerhaven

ARK-XXIII/3, 1st weekly report

12 August to 17 August 2008

The first week of our expedition is over! Everybody arrived in good shape in Reykjavik. Some problems occurred with missing luggage. Some suit cases remained at Copenhagen Airport.

RV Polarstern left Iceland on August 12th, 20:00 and headed south towards the southern tip of Greenland. We will need more than 14 days to reach our research area in the East Siberian Sea. Immediately after the departure all groups started to unpack the scientific cargo to check for missing items.

On August 15th, we sailed around the southern tip of Greenland and are now heading north towards the Northwest Passage. This passage became famous through the tragic Franklin expedition from 1845-1848. In the course of this expedition 134 persons died partly because of a food poisoning, when searching for a shorter sea-way between Europe and Asia. The Northwest Passage was first sailed by Roald Amundsen in 1903-1906. Because of the constantly bad ice conditions no conventional ships were able to regularly sail this route, and thus the interest for this passage disappeared from the public's sight.

This has significantly changed during the last decades. The sea ice in the Canadian fjords increasingly disappeared allowing ice breaking vessels to sail the passage during the summer in a few days. In the last three years the passage was almost completely ice free in August. This trend in sea ice distribution is also favourable for our expedition to reach the research area around the international date line. Currently the ice conditions are excellent, and will allow us to start with seismic profiling in the Canada Basin earlier than expected.

Today we are performing first tests to prepare the geophysical instruments for the future operations. For this a 3000 m long sensor cable (Streamer) is deployed behind the ship and configured. Shortly afterwards we passed the polar circle. Certainly, this has been accepted by Neptune only under protest. We forgot to apply for a permit. Most likely this will have some consequences. A first iceberg already appeared shortly afterwards.

Best wishes to the readers at home

Wilfried Jokat

August, 17th, 2008 Polar Circle 5°C

ARK-XXIII/3, 2nd Weekly Report

18 August to 24 August 2008

In the first part of the week we continued to steam northward. On August 20th, the ship arrived at the entrance of the NW passage. Only the longer daylight indicates that we are really sailing towards the Arctic Ocean. During our transit we are also continuously passing different time zones. According to the local time, the ship clock is set back by one hour every second day. At the moment we have a time lag of 6 hours to the Central European Standard Time. Ignoring the timing consequences for sailing west would have left those of us working in the research area in a situation where we would work during the local night and sleep during the day.

During our passage, the ship's TV programme showed a documentation on the historic facts of several expeditions to discover the NW passage. Everybody is now well informed about the difficulties the Franklin and Amundsen expeditions encountered while operating in this area. Contrary to Roald Amundsen, who was the first to sail the sea way, we needed only 4 days instead of 3 years. However, the beautiful landscape of the Canadian islands is rarely visible. Only for a few hours the constantly present fog allows a view on the snowy coasts. Finally, during sailing through the NW passage, we passed the rim of the magnetic North Pole. This point is presently situated underneath the northernmost Canadian islands.

This week, every scientific group finished the installation and tests of their equipment. On August 21st, the geologists took the first bottom samples of the cruise south of the Inuit settlement Resolute Bay. Afterwards, we continued to make good progress by steaming westward. Only few small ice fields forced the ship to reduce its speed.

Today we entered the Canada Basin. This deep-sea basin with water depths of up to 3500 m was formed approximately 130 Ma. Parts of Siberia and North America started to drift apart. The continental drift, which formed the young Arctic Ocean, was accompanied by strong volcanism. Some 20-30 Myr ago, the continental drift ceased, and the Canada Basin received since then up to 5000 m of sediments, which were eroded from the surrounding continents. Details of this young geological history are still poorly understood. Thus, one of the main geoscientific objectives of this cruise is to better understand the geological development of this area.

However, at the moment there are still hardly any research programs active. The weather has significantly changed for the worse: Snow fall, dense fog and temperatures around 0°C. Fortunately, the sea ice has retreated far to the north along our track, and only small ice fields in the Canada Basin force the ship to slow down. Thus, we choose the direct course to reach our research area. We hope that we can start our regular science programme next Wednesday.

Best wishes to the readers at home

Wilfried Jokat

August, 24th, 2008 74°48'N 130°38'W -0.7°C

ARK XXIII/3, Weekly Report No. 3
25 August - 31 August 2008 (Reykjavik – Bremerhaven)

We continue our transit towards the East Siberian Sea this week. On Monday, we have to interrupt our way towards the research area to evacuate a sick scientist. He is flown to a hospital at Inuvik (Canada). In the meantime, he has arrived in Germany in good physical condition.

The oceanography program during this cruise focuses on obtaining vertical profiles of physical ocean parameters from onboard the ship and to deploy ocean buoys for autonomous observations on drifting ice floes: Ocean velocity is measured continuously on the ship using an Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP). This instrument sends sound pulses that are reflected throughout the water column, depending on the sound speed, and then measured at the device.

The water velocity is measured making use of the Doppler effect which modifies the sound pulses due to the (moving parts) of the water column relative to the ship. In conjunction with navigation data, the absolute velocity of the water can be calculated. The first vertical water profile of temperature and salinity was obtained in the Baffin Bay using an expendable measurement system. This system, called XCTD (Expendable Conductivity Temperature Depth), can be deployed from the moving ship and infers depth from the falling speed of the measurement probe. During the fall, temperature and electrical conductivity are measured, which combined allow us to calculate other parameters, such as salinity and sound velocity. These profiles reach down to a maximum of 1100m and have been obtained along the transect from the mouth of the McKenzie river, after leaving the Canadian Exclusive Economic Zone, to the Chukchi Plateau and the Mendeleev Ridge.

So far, the transect has shown very low salinity surface waters in the upper 50m due to the recent spin-up of the Beaufort Gyre, collecting more freshwater likely originating from the Arctic rivers, and an increase in sea ice melt. Below this surface layer in the Canadian Basin, we find indications of Pacific Summer Water and even further down Pacific Winter Water, formed by convection during winter atmospheric cooling and ice formation. The Atlantic Water on our transect is located several hundred meters deep and shows the characteristic temperature maximum.

The upcoming weeks will be used obtaining more XCTD profiles, measuring similar profiles using a more accurate shipboard CTD system while the ship is stationary, and preparing equipment for the ocean buoy deployments on the ice.

On August 29th, we started the seismic reflection profiling. Details and objectives will be reported in later reports. In the meantime, the typical summer Arctic weather is established: temperature around 0°C, fog and snow fall.

Best wishes to the readers at home!

Wilfried Jokat

78°09'N 178°51'E, -1.1°C

ARK XXIII/3, Weekly Report No. 4
1 September - 7 September 2008 (Reykjavik – Bremerhaven)

The weather remained bad yet stable. Most of the week the ship sailed below a stationary low pressure system. Fog and snow fall were the consequences for us.

Since the beginning of our voyage we have been switching back the time onboard one hour every second day. Passing the international datum line, we were already 12 hours behind the current time in Germany. Because of this, we now had to drop one day in order to arrive in Bremerhaven at the proper date. The question was, however, which day should be left out. Since there were some birthdays to be celebrated at the end of August/beginning of September, some hoped or feared that their birthday will be cancelled. Finally, a look into the onboard video programme provided the solution: there were no films scheduled for Wednesday, 3rd September. Since the area we will be operating in is quite limited, we will not be changing the time or date again during this time.

After this "time lap", the geophysical investigations were terminated on September 4th and the geologists started their sampling programme. One of their objectives is to date debris flows located at the East Siberian continental margin, which were possibly triggered by large icebergs or an old large ice shield. On Sunday, the bottom sampling programme was terminated at 60 m water depth. Afterwards, the geophysicists started with seismic profiling again. Shortly before the 3000 m long sensor cable (Streamer) was deployed into the water, a polar bear was sighted swimming close to the ship. Searching for an ice floe, the polar bear stopped approaching the ship only a few 10 m behind the stern. The bear continued to swim in completely open water after it had decided that the ship was too large to be really tasty.

By Sunday afternoon, the entire geophysical gear had been put in place and the seismic profiling started. For these recordings, four airguns released high-pressured air into the water every 15 s. The airguns were continuously filled with high-pressured air (180 bar) by a large ship compressor. The sound energy released by the airguns into the water travels in all directions. Part of the energy penetrates also into the sedimentary layers below the sea floor. A fraction of this energy is reflected at each sedimentary boundary, and travels back to the water surface. Here, the 3000 m long streamer records this weak energy signal and transfers the data to the computers on the vessel. The data are stored simultaneously on hard disc as well as on a magnetic tape for safety reasons. Processing of the data provides information on the sub surface several kilometres below the sea floor. However, this system can only resolve layers which are thicker than 15 m. The seismic measurements are repeated every 15 s, while the ship travels continuously at 5 kn. (approx. 10 km/h). A first view at the seismic data showed that the East Siberian shelf along our profile was not as strongly eroded by glaciers as comparable areas off East Greenland and the Antarctic. Further interpretation back in the office will hopefully provide some clues on the older geological history of the East Siberian Sea.

Best wishes to the readers at home!

Wilfried Jokat
September 7th, 2008
74°54'N 172°35'E, -1.6°C

ARK XXIII/3, Weekly Report No. 5
7 September - 14 September 2008 (Reykjavik – Bremerhaven)

Polar bear alarm! After the first sightings in the previous weeks, this week we had the luck to get the *Ursus maritimus* in front of our cameras several times! The first one was a typical “Einzelgänger” (loner) and was walking around on a small ice platform not more than 50 m away from the ship, while looking at us pretty bored. The second time we had the honour to see a mother and new born child swimming at less than 100 m from the ship, although the fact that it were actually 2 polar bears was not noticed by everybody.

This week the weather finally changed for the better and the fog, which had followed us during the last weeks, gradually thinned, allowing the sun to shine some rays on the Polarstern. This week we also arrived at the southern-most point of the research area, allowing temperatures to rise above 0 °C and melting the last snow on deck. From now on, we are travelling north again and the excitement is rising over the coming completely ice-covered ocean and the possibility to leave the ship for short trips to big ice flows. The oceanographers, with data from the University of Bremen, create an ice cover chart for the research area twice a week, allowing us to plan the rest of the trip.

The geophysical program is still running strong and the airguns roar continuously. Their sound, shaking the ship every 15 seconds, has become a part of daily life and by now, nobody notices it anymore. During the seismic profiling, the ship cannot stop, leaving the other research group without new stations. The only exception is the group of oceanographers, who still take XCTD measurements. Without new samples, the other research groups have started archiving their samples and performing the first on-board measurements. The geologists have started to open their sediments cores, which are photographed and described. The geochemists are busy taking pore water samples, which will provide information about chemical processes in the sediments. With the use of X-rays, the geologists detect microstructures within the sediment and logging them provides information on several physical properties (lightness, colour, etc.). Foraminifera are collected to use for dating later at home, so that a solid age model can be developed. A detailed study of the ice rafter debris is made to gain more knowledge of its source area. The biologists are busy filtering their seawater for (micro) organisms, while the young ladies of the bathymetry group spend their hours scanning the seafloor for new seamounts in the mean time.

Besides the scientific work, there is still enough time for some sports to keep the body fit. The first round of the table tennis tournament, for example, has reached its climax with fierce battles being fought for the last places in the quarter finals. Also, with the weight-watchers program fully running, it has become increasingly difficult to find a free place in the gym.

The halfway-point of the expedition ARK XXIII/3 has been reached on Saturday the 13th, 2009, which was celebrated with a big BBQ on the working deck. Despite of the winterly conditions of -4 °C and light snowfall, the party lasted until 4 am in the morning.

Everybody is healthy and send its greetings to the people at home.

Michael Schreck and David Naafs
September 14, 2008
76°25'N 178°7'E, -4 °C

ARK XXIII/3, Weekly Report No. 6
15 September - 21 September 2008 (Reykjavik – Bremerhaven)

Dense fog remained around the ship during the entire week, which made flight operations difficult. Low-pressure systems followed our track, and caused constant bad weather conditions. However, the mood on the vessel suddenly became better. What had happened?

Since September 7th, the seismic measurements had been conducted. They were only interrupted three times for three hours each to repair the airguns. The geophysicists became more and more satisfied because of excellent data quality and surprising results along the lines. During the continuous profiling, the rest of the scientist crew could not conduct any sampling since the vessel had to stop for station work. When the seismic investigations were interrupted as planned on Wednesday, it was clear that the rest of the scientific programme would be less “monotonous”. Station work and seismic/bathymetric profiling will constantly change in the next two weeks.

In the previous week, the main focus of our research programme was concentrated along the continental margin of the East Siberian Sea at water depths ranging from 50 to 2000 m. The next target area is located at 80-81°N. Here, we will investigate the Mendeleev Ridge, a large submarine volcanic complex, as well as the surrounding deep sea basins. The transect will start at 80°45'N 155°W and terminates after approx. 1000 nm in the Laptev Sea.

The light ice conditions allowed a fast transit of RV Polarstern into the new research area. On September 18th, around midnight, the station work (Biology, oceanography, geology) started in the deep eastern Canada Basin. After having finished four successful geological stations, we docked at a large ice floe. Here, the oceanographer wanted to deploy an automatic station, which should measure the salinity and temperature in the water down to a water depth of 1000 m, and transmit the data via satellite directly to the home labs. During the time of its deployment, the buoy array will drift with the ice floe and sample the entire Arctic Ocean. However, the search for a suitable floe remained difficult since their thickness varied around 1 m. An ice thickness of 1.5-2.0 m was needed. After several drill holes, the locations for the deployment of the buoys were fixed. However, dense fog prevented any helicopter flight to transport the scientific equipment onto the floe again.

The rest of the scientists took the opportunity to have a walk on the ice floe. Other people played soccer. The final result of the game was not known, since no independent referee counted the goals. In any case, it was a rare opportunity to play soccer 3300 m above the seafloor on a 1-m thick ice floe.

Finally, this week the temperature dropped well below the freezing point. We have now arrived in the real Arctic. Consequently, we regularly steamed through large areas with new ice formation. However, these areas were difficult to identify because the new ice was already covered by snow.

Everybody is healthy, though exhausted, and send their greetings to the people at home.

Wilfried Jokat

September 21, 2008

80°40'N 166°40'E, -7.0°C

ARK XXIII/3, Weekly Report No. 7

22 September - 28 September 2008 (Reykjavik – Bremerhaven)

Monday afternoon, after more than 24 hours of station time, the oceanographic buoy array had finally been installed on the ice floe. Some scientists left the floe feeling a little sad since they were not able to finish the construction of an igloo before the vessel departed. However, we continued our voyage westwards to sample the sediments of the Mendeleev Ridge. Here, the ocean was almost completely covered by large ice floes. To proceed, the vessel was under full power to push against the pack ice. This was especially difficult since we were towing a 300 m long streamer and the airgun array. Full concentration of the nautical officers was needed to allow a continuous seismic profiling. Furthermore, bad visibility (fog, darkness) and fast icing of the helicopter rotors did not allow for regular ice reconnaissance flights to optimise the ship track.

At the foot of the Mendeleev Ridge, the geophysicists had to terminate their programme. The ice became very dense and the streamer was towed across the floes several times. Two days later, at 179°W, the weather allowed for a long-range flight to investigate the planned route. The satellite images were confirmed: approx. 60 km further out the pack ice was much more open. Meanwhile, the geologists continued their sampling programme without any problems. Approx. each 8 hours, new sediment material was delivered on the deck by the kastengreifer and gravity corer. The cores, at maximum 7.5 m long, were immediately processed for further analyses back home in the labs. The entire geological sampling programme took more than a week's time and was extremely successful.

At the end of the geological transect, we had planned to probe a seamount west of the ridge. In the days before, there were some discussions if the seamount really exists. Its shape on the map seemed too regular. The seamount had a size of 30x40 km, and an altitude of approx. 700 m above the sea floor. Arriving at its position, there was deep disappointment: the seafloor was completely flat. The fact that such a large feature exists only on the map reminded us of the fact that the bathymetric charts of the Arctic Ocean rely still on very sparse data sets. While continuing our westward route, the main programme of the oceanographers started. During the next 700 km of steaming, automatic buoys will be deployed on ice floes and measurements to investigate the temperature, salinity and pressure of the different water masses will be conducted.

Today, we steamed the entire day through an area which must have been open water a few days before. We could observe how an ocean freezes. It started with "pan cake ice": little tiny floes just 30 cm in diameter and not thicker than 10 cm. However, the satellite images show that we will enter thick pack ice again next week.

Everybody is healthy and send its greetings to the people at home.

Wilfried Jokat

September 28, 2008

81°00'N 155°00'E, -2.0°C

ARK XXIII/3, Weekly Report No. 8
29 September - 5 October 2008 (Reykjavik – Bremerhaven)

Middle of this week, we crossed the Lomonosov Ridge. This structure stretches from Siberia to North Greenland across the entire Arctic Ocean. It rises up to 2500 m above the surrounding abyssal plains. A deep drill hole in 2004 close to the geographic North Pole confirmed that this ridge consists of continental crust. This mountain chain was attached to the continental shelves of Svalbard and Siberia approximately 55 Myr ago. The continental drift with a spreading velocity of 10 mm/yr separated the Lomonosov Ridge from the shelves, and shifted it to its current position, and is still active. However, this time we passed the ridge just in transit to our next oceanographic station. There was no time for any other research activity.

On Wednesday, the station work across the ridge had been finished, and the ship headed towards the Gakkel Ridge to continue our programme. However, the transit was more difficult than expected. The ice floes were larger than in the east, and wind/currents have almost closed the leads between the floes. As a consequence, the ship got stuck several times, and all four engines were needed to proceed. At 10 pm, the geophysicists were very optimistic that they could acquire another long seismic profile across the Amundsen Basin. At midnight, their programme had to be terminated. The ship was stuck in the ice again. To save time for the last stations on the Gakkel Ridge, we steamed without any further geophysical profiling towards our last ice station.

On Friday morning we arrived at an ice floe just above the ridge. The day was full of activities. While the oceanographers, supported by people from all groups, installed their last buoy array, other scientists took the last opportunity to walk on an ice floe. After a final group photo we left the floe for dredging a submarine volcano. The volcano had an altitude of 2500 m, and its peak was located at 2300 m below the surface. The entire station work took us six hours. After some difficulties, almost 500 kg of volcanic rocks had been accumulated on the working deck. This was an excellent result, and a clear hint that the structure underneath the ice is tectonically active.

At midnight, we steamed south. We were on our way home and took the fastest way out of the pack ice. The clear sky with temperatures of -14°C allowed us to observe our first northern lights during this cruise, a spectacular view. During the next days, we continued our transit towards the Vilkitsky Strait in the south. To do this, the ship did not sail a straight line, but used the leads (10-50 m open water ponds) between the large ice floes. We had to break ice floes directly only a few times. Though we were sailing a zick-zack course, it was the best method for sailing through the ice with a minimum of fuel consumption. Today, Sunday afternoon, we passed the ice edge and terminated our research programme.

Everybody is healthy and sends their greetings to the people at home.

Wilfried Jokat

October 5, 2008

78°00'N 115°00'E, -9.0°C

ARK XXIII/3, Weekly Report No. 9
6 October - 12 October 2008 (Reykjavik – Bremerhaven)

On Monday morning, the ship passed the Vilkitsky Strait without any problems. This narrow sea way is located between the Russian mainland and a group of northern islands. Of the entire Northeast Passage, this was the most critical location. During most of the previous years, this strait was covered by thick sea ice. Ships could only sail through this strait with the support of atomic icebreakers, which operated in the area. But like last year, the strait was ice-free and no additional icebreaker support was needed.

However, we left the region just in time. We sailed more than an entire day through an ocean which was completely covered by new ice. Furthermore, satellite images from Wednesday showed that within a few days large amounts of sea ice had drifted into the Vilkitsky Strait, which would have made our passage difficult.

There was little to report while the ship headed with constant velocity towards Bremerhaven. All the gear was disassembled and packed, the data were saved and the labs were cleaned for the follow-up group of scientists in November. Thus, it will be the last weekly report since we will arrive in Bremerhaven next Friday (17. October). Today, we are just off the Norwegian coast. Because of the strong swell of up to 5 m, the ship moves heavily up and down.

In summary, our expedition has been extremely successful. Despite of some problems at the beginning of our journey, all experiments were satisfactorily performed in the planned areas. With a few exceptions, all objectives of the scientific groups could be accomplished. An important factor for this success was the thin sea ice and large ice-free areas, which would normally be covered by thick sea ice.

At this point we would like to thank Captain Schwarze and his crew for the perfect cooperation and the excellent support during our expedition.

Wilfried Jokat
October 12, 2008
68°42'N 010°34'E, 8.0°C