

ARK-IX/4

Wochenbrief Nr. 1 (05. 08. - 08.08.1993)

Die ersten (wenigen) Tage sind rasch vorüber gegangen. Die Routiniere haben sich schon wieder auf *Polarstern* eingelebt, mancher Neuling tut sich schwerer, versucht mit wechselndem Erfolg sich auf dem Schiff zurechtzufinden.

Polarstern hatte im Laufe des Donnerstages (5.8.) die Lade- und Bunkerarbeiten abgeschlossen und hatte - wegen des großen Tiefganges - auf Reede verholt. Nachdem die Teilnehmer des Gruppenfluges am Abend wohl behalten in Tromsø eingetroffen waren, konnte *Polarstern* in den frühen Morgenstunden des Freitag, 6. August, mit Kurs auf Murmansk auslaufen, um dort den Eislotsen sowie die russischen Teilnehmer an der ARK-IX/4 aufzunehmen. Die Qualität des Wetters, besonders die Sicht, hielt sich in Grenzen; dennoch war die Fahrt durch den Tromsø-Fjord wieder ein beeindruckendes Erlebnis. An Bord begannen die üblichen Informationsveranstaltungen und bei ruhiger See entfaltete sich ein geschäftiges Treiben bei der Suche nach Kisten und Ausrüstung sowie der Einrichtung der Labors.

Am Ausgang des Murmansk Fjordes wurde am Samstag um 10 Uhr der russische Lotse übernommen. Die Einfahrt durch den breiten Fjord wurde mit allgemeiner Spannung verfolgt. Der gerade auslaufende russische nucleargetriebene Eisbrecher *Arctica* grüßte freundlich mit Senken der Flagge. Bis zu unserem Liegeplatz im Handelshafen, fast in der Stadtmitte, wurden noch die Nuclear-Eisbrecher *Sibir* und *Lenin* (vor einiger Zeit außer Dienst gestellt), der konventionelle Eisbrecher *Kapitan Sorocin* sowie weitere zahllose aufliegende Handelsschiffe und Kriegsschiffe passiert. Einige der negativen Berühmtheiten des Murmansk Fjordes, einem riesigen und an sich wunderschönen Naturhafen, waren leider auch nicht zu übersehen. Zu unserer Überraschung war es ohne große Probleme möglich, nach gründlicher Einklarierung - es hatten viele, viele Listen ausgefüllt werden müssen - auf einem Landgang die Stadt zu besichtigen. Dabei war es jedem selbst überlassen, sich einen Eindruck von dieser Großstadt (500.000 Einwohner) am Eismeer zu machen, deren Silhouette ganz von riesigen Neubauten der Betonplattenkultur bestimmt wird. Die malerischen Holzhäuser der ersten Generation haben nur an wenigen Stellen überlebt. Die russischen Kollegen aus Moskau, St. Petersburg und Murmansk waren - bis auf zwei Absagen - mit Sack und Pack zur Stelle, so daß *Polarstern* am Sonntag um 6 Uhr schon wieder auslaufen konnte.

Bei extrem ruhiger See - dennoch tauchen die ersten "Steiftiere" mit dem anti-Seekrankheitsknopf am Ohr auf - läuft *Polarstern* zur Zeit zügig mit Kurs auf Spitzbergen, wo im Bereich des Storfjordes am Dienstag ozeanographische Verankerungen ausgebracht werden sollen.

An Bord ist alles Guter Gesundheit und erwartungsfroher Stimmung.

Mit den besten Grüßen im Namen aller Teilnehmer

Ihr

Dieter K. Fütterer

Dr. S. Oke



ARK-IX/4
Wochenbrief Nr. 2
09.-15. August 1993

die woche begann mit strahlendem sonnenschein und entsprechenden gesichtern. bei ruhigem wetter ging es seit murmansk mit nw-kurs richtung baereninsel und spitzbergen. eine erste teststation bei sonne und hervorragenden bedingungen im bear island trough mit mn, mg, muc und gkg sorgte mit gutem erfolg fuer das erste wissenschaftliche spielmaterial fuer einige gruppen. mit dem eintritt in den bjornoja current, in dem das kalte wasser des noerdlichen barentsmeeres nach westen in den atlantik transportiert wird, fiel die wassertemperatur von 10 grad auf 2 grad und wurde uns gleichzeitig dicker nebel beschert: die schoenheit der arktis im sommer

am dienstag in aller fruehe, weiterhin in dichtem nebel, begannen dann die ozeanographischen verankerungsarbeiten im bereich des storfjord vor der suedspitze spitzbergens. nur durch kurze dampfstrecken unterbrochen konnten bis kurz nach mitternacht in zuegiger arbeit alle vier verankerungen ohne probleme ausgelegt werden. entlang der polarfront in diesem gebiet wird durch eisbildung im winter kaltes, salzreiches wasser erzeugt, das am schelfboden zur schelfkante und dann in das tiefe becken in der framstrae fliesst. die geraete in den verankerungen sollen die ausbreitung und vermischung dieses wassers ber ein jahr registrieren.

in raschem transit ging polarstern am mittwoch westlich von kong-karls-land und kvitoeja nach norden. bis zum samstag wurde ein erster transekt mit starkem atlantischen einflu vom schelf ber den kontinentalhang in das nansenbecken hinein abgearbeitet. auf drei hauptstationen kamen praktisch alle sammelgeraete zum einsatz: ctd fuer die ozeanographie, wasserproben aus der rosette fuer phytoplankton, naehrstoffe und suspendierte sedimente, bongo- und mehrfach-schliessnetz fuer zooplankton-aufsammlungen, sedimentproben aus dem multicorer fr bakteriologische und meiofauna-arbeiten, mehrfachgreifer fr die quantitative erfassung der boden

iere. es war schon eindrucksvoll wie nm zusammenspiel von bricke und deck eine winzige offene wasserstelle fr das erfolgreiche schleppen eines agassiz trawls genutzt werden konnte. nicht nur groe steine, auch eine reiche ausbeute an see- und schlangensterne, muscheln, krebse, wuermern und auch fische belohnten den einsatz.

die geologen konzentrieren sich auf die oberflachensedimente (mit muc und gkg) und halten sich mit kernlaengen noch sehr zurueck= die erste frische banane wurde aber schon abgeliefert. die ergebnisse vom parasound erzeugen auch noch keine begeisterungsstuerme.

ein wesentliches ziel der ozeanographen auf diesem transekt waren zwei verankerungen auf 500 und 2500 m tiefe, die 1991 ausgebracht worden waren. hier sollten der einstrom atlantischen wassers in das nansenbecken und eine eventuelle vermischung mit schelfwasserabflüssen sowie die sedimentation aus der euphotischen zone beobachtet werden. agfgrobedardfestegeektoogeneauviedebkengabieswbeddarakeone nicht ausgelst. es besteht eine vage hoffnung, sie in den nchsten jahren unter gnstigeren eisbedingungen zu bergen.



16.08.93/ks

das meereis präsentierte sich während des arktischen sommers als nassfeuchte angelegenheit. die eisoberflaeche ist knapp zur haelfte von schmelztuempeln bedeckt und, wie eiskern-bohrungen und videoaufzeichnungen aus und unter dem eis zeigen, auch die eisdecke selbst ist von loechern und hoehlungen als folge der sommerschmelze durchsetzt. die arbeiten der russisch-amerikanisch-deutschen forscherguppe widmen sich waehrend des ersten fahrtteils in erster linie diesen sommerlichen erscheinungen. so wird z. b. untersucht, wie sich oberflaechliches schmelzwasser oder die haeufig beobachteten sedimenteinschlusse auf die albedo (d.h. das rueckstreuvermoegen gegenueber der sonneneinstrahlung) des eises auswirken. die biologische arbeitsgruppe studiert die kleinorganismen, die das meereis zur zeit der mitternachts-sonne bevoelkern. ein eisbaer-besuch war auch schon zu verzeichnen

fr polarstern ist die eislage in diesem jahre nicht einfach, was sich in den prognosen und berichten ja schon abzeichnete. das erste eis wurde schon sehr frueh auf 77 grad 30 minuten im bereich der hinlopenbank angetroffen und quer ab kong-karls-land musste polarstern schon kraeftig boxen. noerdlich kvitoeja haben wir praktisch 9-10/10 bedeckung, also praktisch eine geschlossene eisdecke mit nur wenigen und kleinen offenen wasserstellen. dies wird auch in den radarbildern besttigt, die wir am 12.8. von dem russischen messflugzeug, das unser arbeitsgebiet in grosser hoehe ueberflog, direkt empfangen haben. diese bilder ergaenzen mit einer punktaufloesung von 20 x 40 m sehr gut die uebersichten unserer satellitenbilder.

das zwischenzeitlich gute wetter mit sonne und guter sicht und entsprechenden ergebnissen fr line-scan-camera und meereis-video, ist wieder dichtem nebel gewichen, der uns nach auskunft unseres meteorologen auch noch erhalten bleiben soll.

an bord ist alles gesund und munter, jeder mit ersten daten- bzw. probenmaterial eingedeckt und damit erst amal zufrieden, die stimmung ist gut mit den besten gruessen im namen aller teilnehmer
ihr dieter k. fuetterer

dblk 40819

*

238695 polar d

kkkk

sent via norddeich radio

ark-ix/4
wochenbrief nr. 3 16. - 22. august 1993

das wetter haelt was unser meteorologe uns verspricht - oder ist es umgekehrt? nebel und schlechte sicht vom letzten sonntag sind uns mit unbedeutenden unterbrechungen bis zum freitag erhalten geblieben. dies hat nicht nur das flugprogramm behindert und im wissenschaftlichen teil zeitweise auf null gebracht. auch polarstern kam in arge noete bei dem unterfangen, bei 9-10/10 eisbedeckung im nebel den besten weg nach osten in richtung franz-josef-land zu finden. bei einer reisegeschwindigkeit von einem knoten war man schon zufrieden, waren es gar zwei, kam schon begeisterung auf. mit geringen korrekturen an den geplanten positionen wurde im verlauf der woche ein vollstaendiges stationsprofil fuer alle arbeitsgruppen (laut plan das profil c) aus dem nansen-becken bis auf den nordwestlichen franz-josef-land-schelf abgearbeitet. bei 82-46 nord und 40-13 ost wurde hierbei auch die noerdlichste position dieses fahrtabschnittes erreicht. hoehepunkt dieser woche war jedoch die letzte station am samstag, als endlich einmal die sonne den nebel vertreiben konnte. neben und nach der stationsarbeit gab es fuer alle landgang auf einer glitzernden eisscholle, auf der gruene, blaue und tuerkisfarbene schmelzwassertuempel fuer herrliche farbkontraste sorgten. kodak laesst gruessen. am donnerstag erfolgte der zweite intaari-radar-ueberflug, der eine hervorragende abdeckung der ers-1-gebiete brachte und auch fuer die navigation der polarstern aus dem eis heraus in ergaenzung der avhrr eine grosse hilfe darstellt. jedes wetterfenster wird nun von der fernerkundung genutzt, um weitere vergleichsdaten mit heli und line-scan-kamera zu erhalten. seit samstag abend, als zum abschluss noch ein agassiz trawl erfolgreich durch die dichte und dicke eisdecke and bord gezaubert wurde, welches - neben einer ganzen reihe von findlingen - eine reiche ausbeute an stachelhutern, schwaemmen, aber auch fischen und krebse an deck brachte, sind wir auf der transitfahrt zur laptevsee, die 4 bis 5 tage dauern wird. dies gibt den verschiedenen arbeitsgruppen gelegenheit, ihre ersten umfangreichen proben- und datensaetze zu sichten und aufzuarbeiten. die arbeiten der meereisgruppe schritten bei optimalen eisverhaeltnissen und hochsommerlichen temperaturen um null grad munter fort. die oberflaeche der packeisshollen ist inzwischen aufgrund des sommerlichen abtauens fast zur haelfte von blauen suesswassertuempeln bedeckt. die beprobung der tuempel bildete in der letzten woche einen wesentlichen teil der arbeiten der meereisgruppe, denn - kaum offen - beginnen die tuempel bereits wieder zuzufrieren. einzelne rotbraune flecken auf der eisoberflaeche, die zuerst fuer die ueberreste einer eisbaerenmahlzeit gehalten wurden, erwiesen sich bei genauerm hinsehen als massenvorkommen einer mikroskopisch kleinen gruenalge (*chlamydomonas nivalis*). mehrere meter dicke

TELEX

TELEX

eisschollen wurden mit eiskernbohrern beprobt und enthielten eine vielzahl mikroskopisch kleiner algen und tiere wie z.b. raedertiere, faden- und plattwuermer oder krebse. der einsatz eines unterwasservideogerts zeigte, dass die unterseite des eises von mehrere zentimeter grossen krebsen, verwandten der bachflohkrebsen, besiedelt werden, die behende am eis entlanglaufen und dort ihre nahrung finden. auf einer eisstation von 18 stunden dauer konnte auch eine sedimentfalle erfolgreich bei den schollenzand ausgebracht und sicher wieder geborgen werden. aus dem rumpeln und krachen der eisschollen, die sich polarstern in den weg legen, erfahrt der geuebte lauscher schon einiges bei deren maechtigkeit. genauere untersuchungen der eisdickenverteilung erfordern jedoch etwas andere untersuchungsmethoden. eine der stationen im tiefen wasser bot genuegend zeit, die zeitaufwendigen (und muehseligen) dickenbohrungen mit ergebnissen indirekter bestimmungen der eisdicke zu vergleichen. die vergleichsmessungen mit einem russischen geo-radar und einer elektromagnetik-tiefensonde aus dem awi zeigen, da auch unter den eher unguenstigen sommerlichen verhaeltnissen recht gute ergebnisse erzielt werden koennen. auf den 10 hydrographischen stationen vor franz-josef-land wurde wieder eine vielzahl von parametern zur erfassung von herkunft und vermischungsgrad der wassermassen gemessen und die wassersaeule fuer die verschiedenen projekte (phytoplankton, naehstoffe, spurenstoffe, co2, etc.) beprobt. von besonderem interesse ist hier der einfluss des schelfwassers aus der barentssee auf das durch die framstrasse einstroemende waermere und salzreiche wasser des nordatlantiks. die ersten umfangreicheren schlamm- und schlackenschichten der geologen liegen auch hinter uns. zwei sehr erfolgreiche kastenlote und einige schwerelotkerne sind geschlachtet, entsprechend sieht es im geolabor noch aus. zur zeit wird noch kontrovers diskutiert, ob die abfolgen z.t. ein zeitlich sehr gestrecktes holozoen, oder einen groesseren abschnitt des spaetquartaars darstellen. nach den ersten ergebnissen vom spitzbergen-transekt warteten die biologen gespannt auf die verhaeltnisse am kontinentalhang bei franz-josef-land. auch hier erwies sich die fauna in den grossen tiefen in zahl und masse als sehr arm, kpeintiere dominierten. die bakterien bestaetigten erneut ihre grosse anpassungsfaeihigkeit, indem sie ihre enzymaktivitten auf schwieriger abzubauenende, aber in der tiefe immer noch vorhandene nahrungsstoffe ausrichteten. am oberen rande des kontinentalhanges findet sich ein guertel mit einer sehr reichen suspensionsfresser-fauna (schwaeemme, moostierchen, einige muscheln), die offensichtlich das vom schelf herandrifende nahrungsangebot effektiv wegfrisst (und damit das leben der hungerkuenstler in der tiefsee noch erschwert). in den experimenten mit plankton-krebschen wurden nicht nur fleissig eierlegende weibchen gefunden, nein, es schluepften auch die ersten junglarven. zwischenzeitliche probleme mit dem ausloesen des mehrfachkastengreifers wurden durch die maschine rasch behoben. an bord ist auch weiterhin alles gesund und munter, die stimmung ist gut und erwartungsfroh wird nun auch schon nach osten in richtung laptevsee geschaut. mit den besten gruessen im namen aller teilnehmer
ihr dieter k. fuetterer

ARK-IX/4
Wochenbrief Nr. 4
23.-29. August 1993

Die Woche war bestimmt durch unseren Transit in die Laptevsee. Nur langsam kam "Polarstern" am Sonntag nordwestlich Franz-Joseph-Land im dichtem Nebel und 8-9/10 Packeisbedeckung nach Süden voran. Fast hatten wir die Hoffnung schon aufgegeben, Franz-Joseph-Land direkt zu erblicken, als am Abend gegen 22 Uhr der Nebel plötzlich doch noch aufriß und im strahlenden Sonnenschein sich die kahlen, mit dicken Fiskalotten überzogenen Inseln von Franz-Joseph-Land mit ihren hohen, steilen Kliffs von der besten Seite zeigten. Mit südöstlichem Kurs zog "Polarstern" an der eindrucksvollen Küste von Alexandra-Land und Prince-George-Land vorbei. Bis weit nach Mitternacht hielt dieses Panorama die Wisis auf der Brücke. In den frühen Morgenstunden des Montags wurde querab dieses Inselarchipels die sehr zerzauste Eisgrenze bei etwa 79° 55' N / 16° 36' E passiert.

Bei gutem Wetter und ruhiger See durchfuhr "Polarstern" das östliche Barentsmeer und passierte am Dienstag morgen die aus den Satellitenbildern vorausgesagten großen Treibeisfelder mit 6-8/10 Bedeckung vor der Nordspitze von Novaya Zemlya. Ebenso rasch und problemlos wurde im Verlauf des Mittwochs die teilweise sehr flache nordöstliche Karasee mit Kurs auf die Nordenskiöld-Inselgruppe vor der Taymyr-Halbinsel durchdampft. Mit Annäherung an die Vilkitski-Straße, der Meerenge zwischen Kap Chelyuskin (dem nördlichsten Punkt der kontinentalen Arktis) und Severnaya Zemlya, nahmen die Treibeisfelder deutlich zu. Der nuklear angetriebene Eisbrecher "Arctica" kam uns mit einem kleinen Konvoi am Abend entgegen, und es hieß, auf "Polarstern" wartet möglicherweise das Schwesterschiff, die "Sovjetski Sojus". Aber wie es so kommt, bevor "Polarstern" die Packeisgrenze in der Vilkitski-Straße am frühen Morgen des Donnerstags erreichte, war die "Sovjetski Sojus" schon nach Osten in die Laptevsee abgelaufen, um dort der "Russija" mit einem Konvoi durchs Packeis zu helfen.

Die Vilkitski-Straße, ein Flaschenhals im Nördlichen Seeweg, zeigte uns ihre unfreundliche Seite. Starke Ostwinde, seit mehr als 10 Tagen wohnend, haben das mehrjährige Eis der Laptevsee zu einer mächtigen Packeiszone, die Russen nennen es das Taymyr-Massiv, vor der Vilkitski-Straße und der Nordspitze der Taymyr-Halbinsel zusammengeschoben. Für "Polarstern" heißt das: Warten! Warten darauf, daß einer der drei hier operierenden Nuklear-Eisbrecher für eine Konvoifahrt zur Verfügung steht.

Dies ergab sich dann am Sonntag morgen. "Russija" und "Sovjetski Sojus" kamen aus dem Eis, erstere lief mit dem Konvoi weiter nach Westen, während "Sovjetski Sojus" im Gefolge eines großen Frachters der Norilsk-Klasse und "Polarstern" sich auf den Weg zurück in die Laptevsee machte. An Bord hoffen nun alle, daß es möglichst glatt durch das Eis geht; der Wind bläst aber immer noch stramm aus Nordost!

Das Warten wurde am Donnerstag und Freitag genutzt, auf verschiedenen Stationen ein Querprofil über die Vilkitski-Straße für Ozeanographie, Biologie und Geologie zu beproben. Diese Stationen waren nicht im offiziellen Programm geplant, standen aber auf einigen Wunschlisten ganz oben. Nach Kontaktaufnahme mit der Küstenwache am Kap Chelyuskin unter tatkräftiger Hilfe unserer offiziellen russischen Begleiter erhielten wir sogar die Genehmigung mit unseren Helikoptern die Inseln und Strände der Umgebung für Eisarbeiten anzufliegen.

Die langen Dampfstrecken des Wochenanfangs wurden in allen Bereichen intensiv für die Aufarbeitung von Proben und Daten genutzt. Besonders die Geologen hatten einiges an Nachholbedarf. Die Bearbeitung der voluminösen Kastenlote hatte die kleine Sedimentmannschaft gut beschäftigt, so daß die Bearbeitung der Schwerelote weitgehend liegengeblieben war. Wie auch aus den Parasound-Aufzeichnungen zu ersehen, lassen die Sedimentkerne einen ausgeprägten Sedimenttransport vom Schelf von Franz-Joseph-Land in die Tiefsee der Barents-Tiefseeebene erkennen. Über die magnetische Suszeptibilität lassen sich die Kerne jedoch gut korrelieren.

Mit der quantitativen und qualitativen Ausbeute (11 GKG, 9 MUC, 5 SL und 2 KL nördlich Svalbard und Franz-Joseph-Land; 3 GKG, 3 MUC, 3 SL in der Vilkitski-Straße) meinen die Geologen bislang sehr zufrieden sein zu können. Über das neue Material aus der Vilkitski-Straße ist besonders die Sediment-Geochemie begeistert: endlich ein deutlicher Gradient!

Auch die Biologen konnten in der Vilkitski-Straße reiches Probenmaterial einfahren. Agassiztrawl, Epibenthos-Gehlitten, Kastengreifer, Mahlfachgreifer, Mullkörbe und Zooplanktonnetze erbrachten reiche Fänge und machten den Biologen tüchtig zu schaffen. Stundenlang wurde daran gearbeitet, die beiden Trawifänge vorzusortieren und als wohlwahrtes Material unter Deck zu bringen. Das Bodensubstrat ist reich an frischer organischer Substanz (hohe Chlorophyll-Werte); die Aktivitäten der Bakterien beim Abbau sind entsprechend hoch (besonders für den Abbau von Stärke und Zellulose). In der Tiefe des Sediments laufen anaerobe Abbauprozesse ab. Die Fauna ist eine typische Schelffauna; bei den großen Bodentieren dominieren Ringelwürmer, Schlangensterne und Muscheln. Auch einige Fische und große Egel wurden gefangen. Das Zooplankton wird von *Calanus glacialis* dominiert, der aber - im Gegensatz zu seinen Verwandten vom Barentsschelf - sein Fortpflanzungsgeschäft schon beendet hat. Auch Krabben aus der Verwandtschaft des Krill wurden beobachtet.

Erste Auswertungen der Eisbiologen aus dem speziellen Lebensraum der Grenzschicht zwischen Meereis und darunterliegendem Meerwasser zeigen ein buntes Bild. Im Verlauf der bisherigen Eisstationen konnten aus diesem Habitat über 100 Tiere mittels Reusen und Köderfallen gefangen werden, im wesentlichen die beiden Krebsarten *Gammarus wilkizkii* und *Onisimus* sp., welche Körperlängen von immerhin bis zu 5 bzw. 2 cm aufweisen. Ziel der Untersuchung ist, die Erweiterung der Kenntnisse über die Amphipoden bezüglich ihrer Populationodynamik und Ernährungsbiologie. Ein Teil der Tiere wird an Bord von "Polarstern" im Kühllabor lebend gehalten, um nach Abschluß der Reise auf ihre Verhaltensweisen, ihr Reproduktionszyklen und Wachstumsraten untersucht zu werden. Zu diesem Themenkomplex brachten die *in situ* Videoaufnahmen bereits wertvolle Erkenntnisse. Die Tiere wandern trotz Wassertemperaturen von unter 0 Grad C behende auf den Eisschollenunterseiten umher und nutzen Spalten und kleine Gänge im porösen Meereis als Versteckmöglichkeiten. Die Aufnahmen zeigten die Amphipoden bei der Nahrungssuche und -aufnahme, offenbaren aber auch, daß der arktische Sommer den Beginn der Fortpflanzungsperiode darstellt.

Auch von Stefan Kühne (an Bord der "Mendeleev") kam endlich ein Signal vom anderen Ende der Karasee - offensichtlich ist er guter Dinge und wird seine Arbeiten bald beginnen können. Mit "Ivan Kirejev" in der Laptevsee haben wir jetzt auch regelmäßigen Funkkontakt. Sie badert seit Mitte des Monats fleißig in der südlichen Laptevsee, zunächst im Bereich der Lenamündung, dann in der weiteren Umgebung. Nach einem Hafenaufenthalt in Tiksi zum Bunkern und Wasserauffassen wird sie in den nächsten Tagen ein Profil entlang 75° N beginnen. Dort soll dann auch das erste Treffen "Polarstern" / "Kirejev" stattfinden. Von den Potsdamern auf der Taymyr-Halbinsel, die uns eigentlich am nächsten sind (nur einige hundert km entfernt und was ist das hier oben schon?), haben wir (natürlich) leider nichts gehört; aber an sie gedacht in der Hoffnung, daß auch dort alles gut läuft!

An Bord ist auch weiterhin alles gesund und munter und die Stimmung ist gut, da die Laptevsee nun doch etwas näher gerückt ist.
Mit den besten Grüßen im Namen aller Teilnehmer
Ihr Dieter K. Fütterer

30. august - 5. september 1993

die konvoi-fahrt mit dem nukleareisbrecher sovjetskiy sojus vorweg, dem frachter arschenevsky und polarstern hinterdrein, begann am sonntag komfortabel mit zuegiger fahrt durch eine schmale kuesten polynya vor der taymyr-halbinsel. aber schon nach 50 meilen standen wir in stark verpresstem und ueberschobenem eis, durch welche es nur noch langsam voranging. beeindruckend mit welcher leichtigkeit der eisbrecher auch im dicksten eis manoevrierte und dem mehrfach festsitzendem frachter assistierte. im verlauf der nacht schlossen die beiden eisbrecher arctica und rossiya mit einem weiteren frachter zu uns auf, so dass der konvoi nun aus drei atom-eisbrechern, zwei zussischen frachtern mit hoechster eisklasse und der polarstern bestand. die eisverhaeltnisse wurden noch schwieriger am montag und auch polarstern sass fest - nein, polarstern sitzt nie fest - polarstern mach station - sei es wie es sei, mit einer gewissen befriedigung wurde von uns beobachtet, dass auch die eisbrecher unter diesen extremen bedingungen nicht mehr so ganz einfach zurecht kamen und hin und wieder zum rammen zuruecksetzen mussten.

am montag nachmittag hatten fahrtleiter und schiffsfuehrung der polarstern die gelegenheit im rahmen einer einladung der drei eisbrecherkapitaene das fuehrungsschiff des konvois, die sovjetskiy sojus zu besichtigen. man ist nicht ganz frei von emotionen, wenn man aus wenigen metern entfernung auf die kernreaktoren des schiffes blickt. der nicht-techniker wird zudem noch fast erschlagen von der dimension der technik, der turbinen, generatoren, der groesse der fahrmotoren und antriebswerken. zu einem gegenbesuch fanden sich dann am diensttag morgen, als der konvoi sich nahe der eisgrenze in der laptevsee aufgeloeset hatte, die eisbrecherkapitaene auf polarstern ein. wir hatten den eindruck, dass sie von den moeglichkeiten der polarstern ganz ange-tan waren.

diese konvoifahrt durch das eis hat allen an bord einen eindruck vermittelt, was es fuer epne gewaltige aufgabe ist, den noerdlichen seeweg, der fu4 *

238695 polar d

le versorgung sibriens eine ganz wichtige rolle spielt, wenigstens fuer eine kurze periode im sommer offenzuhalten.

polarstern dampfte am diensttag aus dem eis heraus und nahm im freien wasser kurs auf den verabredeten treffpunkt mit der ivan kireev in der oestlichen laptevsee. auf der kireev wird, unter technisch etwas weniger komfortablen bedingungen als auf der polarstern, im flachwasser vor der lenamuendung und in der suedlichen, eisfreien laptevsee mit beteiligung von geomar, ipoe und awi vom arctic and antarctic research institute in st. petersburg ein aehnliches, multi-disziplinaeres programm wie auf polarstern durchgefuehrt. wegen der kraeftigen duenung gestaltete sich das treffen am mittwoch muehsamer als gedacht und beschraenkte sich letztlich auf den austausch von probenmaterial und nahrungsmitteln. ein gegenseitiger besuch auf den schiffen musste fuer ein eventuelles spaeteres treffen aufgehoben werden.

LEX TELELEX TELELEX TELELEX TELELEX

mit einsetzender daemmerung ua der niesige nacht-ersatz - lief polarstern am mittwoch entlang 130 grad ost nach norden, um das erste beprobungsprofil in der laptevsee vom schelf in die tiefsee des amundsen beckens durchzufuehren. das heisst, seit donnerstag dieebhwoedenzetathensaabbet rund um routinemuster - nur von kurzen dampfstracken unterbrochen. dieses profil mit seinen mehr als 10 beprobungsstationen wird uns noch bis in die naechste woche hinein beschaeftigengm

zum entsetzen und zur frustration unserer eisforscher war der dritte intaari radarflug am mittwoch so erflgreich, dass der verlauf des profils weitgehend ausserhalb des eises im freien wasser liegt. der eisrand ist nicht weit weg, aber heli-flugwetter um ihn zuterreihen? nein, nebel, das inzwischen einzige bestaendige an unserem wetter, verhindert dies. lediglich der endpunkt des profils bei 80 grjd nord ermoeclichte eine eisstation auf einer duennen scholle aus einjaehrigem eis. am sonntag dann endlich wieder mal eine moeglichkeit zum einsatz der line-scan kamera, aber nur bis yittag, dann schon wieder nebel.

dieses wochende ist auch halbzeit unseres fahrtabschnittes, eine gelegenhrit fu4 .7,5343' 5438?3, 8. +8)+345-) -?34 -7:a a3)3e3,- heit zu einem zwischenzeitlichen fazit des zislang erreichten. hiero koennen wir sicher sehr zufrieden sein. d4 34'53 ':e,855 8, * 238695 polar d

r
laptevsee steht vor seinem abschluss und bei der verbleibenden zeit koennen wir damit rechnen, auch einen zweiten schnitt noch voll-

s
aendig abschliessen zu koennen. hier und da wird sogar schon ein stationswunsch zurueckgezogen, weil das probenmaterial zu rasch, a +7 7.0-,e438:e -, ?94*

238695 polar d
ommt und die zeit zum aufarbeiten nicht ausreicht. aus den bislang vorliegenden ergebnissen lassen sich auch schon die easten scenarien ableiten.

waehtend sich am hang des westlichen nansenbeckens der warme salzreiche kern des atlantikwassers nach osten ausbreitete, sehen wir jetzt am hang in der nordoestlichen laptevsee in den oberen tausend metern deutlich eine kaeltere und salzaermere wassermasse. wir vermuten, da es ssich um wasser aus der barentssee handelt, das ueber die karasee westlich von severnaya zemlya in das nansen--becken fliesst. die barentssee ist sehr flach, daher kann die gesamte wassersaeule im winter dort abgekuehlt und zum teil konvektiv durkhmischt werden. das zeigt sich in den erhoehten werten von geloesten fckws, die an der wasseroberflaeche ins wasser gelangen und z.b.3 *

238695 polar d
urch konvektion in tieferes wasser in der barentssee gemischt werden. auf unserem schnitt in der laptevsee sehen wir nun, wie sich dieses juengere wasser bis in tausend meter tiefe in das amundsen-becken ausgebreitet hat. und wohin ist das warme atlantikwasser verschwunden? vielleicht wurde es vom barentsee-wasser nach norden abgedraengt und es rezirkuliert suedlich des gackelrueckens. wir hoffen, s auf dem naechsten schnitt in der westlichen laptevsee wiederzufinden.

die geologen sind bislang von der laptevsee und dem oestlichen amundsen-becken etwas enttaeuscht. bis 2900 m wassertiefe zeigt sich am hang im parasound eine schoene reflektorenabfolge mit bis zu 70 m eindringung. in groesseren tiefen finden wir jedoch nur noch ein wildes chaos von ruschmassen, keine schoene ausgangssituatioc fuer die palaeoozeanographie. 50-60 cm holozaaen liegen ueber einem dunkelgrauen, aeusserst zaehem sediment, dass den kerngeraeten einen grossen widerstand entgegenbringt. ein 3-meter-kastenlot mit einer geologisch langweiligen abfolge erweckt keine begeistereungsstuerme. der zaeh, graue sedimentschmier ist uns aus dem nansen-becken ja sattsam bekannt, so dass wir eigentlich wieder nicht ueberrascht sein duerften. aber des menschen hoffnung.... unverzagt gehen wir aber an das naechste profil. vielleicht gibt es gaene ueberraschung in die andere richtung.

trotz des zur zeit fehlenden eises sind die meereisbiologen nicht ohne arbeit. sie sind fleissig dabei die meereisorganismen, von bakteriengroesse bis zu millimeter grossen harpaticoiden krebse in zeitaufwendigen zaehlungen zu quantifizieren und so die artensammensetzung zu ermitteln. fuer die in situ beobachtung der tiere direkt im eis wird auf dieser reise zum ersten male ein endoskop eingesetzt. nach den ersten beobachtungen scheint sich die auf groesseren flaechen beobachtete fleckenhafte verteilung der eusorganismen auch in mikroskopisch kleinen raechen fortzusetzen. die eisalgen haften an der eis-wasser-grenzschicht im eis und unterhalb des eises in nestern von 0,5 bis 20 mm durchmesser. diese algenester scheinen auch die bevorzugten aufenthaltsorte fuer die tiere zu sein.

die wasser- und bodenbiologie hatte dagegen in dieser woche in der eisfreien laptevsee ein umfassendes und erfolgreiches sammelprogramm. waehrend sich die tiefseeproben fuer die mikrobiologen als arm erwiesen, waren zooplankton und benthos selbst bei 3000 m wassertiefe wider erwarten reich. das wurde vor allem auch durch ein prall-gefuelltes tiefsee-agassiztrawl bestsetigt (mit 3000 m tiefe wahrscheinlich ein rekord fuer die hocharktis). mehr als 30 tierarten mit fischen, tiefseekraken, massenhaft saegurken, eine menge schwaemme und muscheln und andere mehr. ab und zu kommen ein paar alken und moeven von den neusibirischen inseln zum schiff geflogen, ansonsten gibt es keine groesseren tiere zu sehen. da war das in der vilkitski-strasse bestaute walross schon eine besonderheit.

an bord ist auch weiterhin alles gesund, munter und an arbeit herrscht kein mangel. mit den besten gruessen im namen aller teilnehmer

ihr dieter k. fuetterer

Dr. Grobe



die stationsarbeiten auf dem oestlichen laptsevsee-profil hielten uns bis zum montag abend pausenlos beschaeftigt. die rasche abfolge der geraete auf den abschliessenden flachwasserstationen brachte fuer alle arbeitsgruppen eine flut von daten und material, dessen aufarbeitung alle kraefte erforderte. noch in der nacht zum diensttag verholte polarstern nach westen, um ein beprobungsprofil entlang 124 grad ost, in fortsetzung des lenadeltas nach norden ueber den kontinentalhang, zu beginnen. zur freude unserer meeresforscher stiessen wir hier endlich auch wieder auf eis. gleich von diensttag auf mittwoch wurde auf einer grossen scholle einjaehrigen eises eine ausfuehrliche eisstation gefahren, was sich dann in schoene regelmaessigkeit im verlauf der woche fortsetzen sollte.

guenstige winde in den letzten tagen, deren staerke uns im eisgar nicht so bewusst wurde, haben in dem insgesamt auch immer noch sehr dichten eis mit um 9/10 bedeckung etwas luft geschaffen, so dass wir ganz gut vorankamen. die negative seite der bewegung im eis ist allerdings die zum teil sehr starke drift auf station. die macht besonders den geologen bei ihren arbeiten am recht steilen oberen kontinentalhang der laptsevsee zu schaffen.

ein tiefdruckgebiet wie aus dem lehrbuch zog am donnerstag mit seiner warmfront und entsprechendem novemberregen ueber uns hinweg, um uns dann am folgenden freitag mit wunderschoemem rueckseitenwetter, d.h. strahlendem sonnenschein zu entschaeedigen. fuer alle wad wieder ausgang/landgang auf einer grossen eisscholle angesagt. dabei wurde uns bewusst, dass dies erst der zweite tag der reise war, an dem man eine sonnenbrille gebrauchen konnte.

am samstag dann nach getaner stationsarbeit ein langer transit, 80 meilen durch dichtes packeis zur noerdlichsten station auf diesem profil in mehr als 3000 m wassertiefe. krachen, schuettern und schaukeln konnte kaum jemand vonder feier im zillertal fuer die drei geburtstagskinder der woche abhalten. am sonntag morgen dann wieder beginn der routine: eisstation auf der scholle, gleichzeitig beprobung fuer oze, bio und geo= im weiteren tagesverlauf sogar bei leicht nebligem sonnenschein. abschliessend ein paar kurze meldungen aus den einzelnen arbeitsgruppen

meereis

die verzweigten solekanaele des meereises bieten neben bakterien und eisalgen auch einen lebensraum fuer verschiedene ein- und mehrzellige tiere. diese organismen, die eine groesse von etwa 0,5 bis 0,05 mm aufweisen, werden als meereismeiofauna bezeichnet. durch lebendzaehlung dieser tiere in den eisbohrkernproben konnten raedertiere, rundwuermer, strudelwuermer, ruderfusskrebse und wimpertierchen als komponenten der eismeiofaunagemeinschaft des noerdlichen barentsmeerey nachgewiesen werden. die groesste organismendichte wurde in den unteren 10-70 cm der 190-280 cm dicken eisschollen gefunden, waehrend in den darueberliegenden cm nur vereinzelt tiere auftraten. rundwuermer dominierten zahlenmaessig in den stationen nordoestlich von spitzbergen, waehrend nordwestlich von franz-joseph-land raedertiere und wimpertierchen den groessten anteil an der meiofauna ausmachten. untersuchungen im laptewmeer, welches als wichtiger bildungsort des packeises der transpolar drift gilt, sollen aufschluss ueber die besiedelung durch organismen bei der eisentstehung geben. aus den bisher gewonnenen proben konnten ausserdem vertreter allerwichtigen gruppen der meiofauna



erfolgreich in kulturen gehalten werden, anhand derer spaeter im ipoe versueche hinsichtlich salzgehalts- und temperaturtoleranz, reproduktion und verhalten durchgefuehrt werden sollen.

ozeanographie

mit dem akustischen dopplerstroemungsmesser, der im kiel des schiffes installiert ist, kann kontinuierlich das stromprofil der obersten 300 m registriert werden. dabei werden schallimpulse ausgesendet, die von teilchen in der wassersaeule (z.b. plankton) zurueckgestreut werden. erstmals auf dieser reise sind die empfindlichen schwinger des instruments durch einakustisch durchlaessiges fenster gegen die eisschollen geschuetzt, so dass wir auch waehrend der fahrt durch das eismessen koennen. auf den flachen schelfgebieten wird das schallsignal auch vom meeresboden als reflektiert. da dieser sich nicht bewegt, hat man hier eine referenzmessung fuer das stromprofil, das man damit noch genauer bestimmen kann als in tiefem wasser. da die obersten hundert meter der wassersaeule eine sehr stabile dichteschichtung aufweisen, ist dort auch eine starke stromscherung zu erwarten, die durch den adcp bestaetigt und quantifiziert werden kann.

benthosbiologie

dne biologen waren mit kurzen erholungsphasen sehr beschaeftigt: planktonproben aus bis zu 1500 m wassertiefe, multicorer fuer kleinsttiere und mikroben, mehrfach- und grosskastengreifer zur quantitativen erfassung der groesseren fauna und immer wieder auch der agassiztrawl mit relativ reichen faengen. auffaellig waren die zu den seefedernzaehlenden, blumenfoermigen umbellulae, die ueber 2 m hoehe erreichten. sie zaehlen damit zu den groessten wirbellosen tieren ueberhaupt.

moeven umkreisten das schiff in grossen schwaermen, um sich die von polarstern ans licht bzw. aufs eis befoerderte. polardorsche zu schnappen. ein agassiztrawl im dichten eis bei 2000 m war der hoehepunkt der biologischen arbeiten -erneut eine meisterleistung von bruecke und deck, belohnt durch einen interessanten fang mit fischen, schnecken und koloniebildenden, roehrenbauenden polychaetenwuermern. wahrscheinlich zaehlen letztere zu den tieren, die auch einmal ohne sauerstoff auskommen koennen: das sediment stank wie der schlamm vor der elbemuendung.

offensichtlich wird vom flachen laptewschelf so viel organische substanz zum kontinentalhang gefegt, dass es dort zur anreicherung in bodensenken kommen kann und dann auch zu faeulnisprozessen. den tieren im aquariencontainer geht es durchweg gut, dank der pflegerin, die ganz gut zu tun hat, um die vielen ipoe-wuensche zu erfuellen.

geologie

anfang der woche wurde die bearbeitung des profils in der oestlichen laptewsee

abgeschlossen. mucs, gkgs und

laengere sedimentkerne von kal bis sl mit bis zu 9 m laenge wurden aus 3500 m bis in 40 m wassertiefe gewonnen. mit hilfe der magnetischen suszibilitaet lassen sich die sedimentkerne im oberen hangbereich korrelieren. ueberwiegend hangparallele reflektoren auf dem parasound lassen in zusammenhang damit darauf schliessen, dass die sedimente weitgehend ungestoert sind. unterhalb von 2900 m ist der hang dagegen stark verrutscht weiter westlich zeigen die parasound-untersuchungen starke hangrutschungen auf fist dem gesamten hangprofil, so dass hier die qualitaet der sedimentkerne schlechter ist als in oestlichen teil. auf dem schelf wurden mit parasound neben zahlreichen pflugspuren gestrandeter eisberge, auch sedimentverfuellete, pleistozaeene rinnen der lena identifiziert werden. bislang haelt sich die bananen-quote der geologen in grenzen.

an bord ist auch weiterhin alles gesund, die letzten sonnentage und lie etwas groesseren stationsabstaende haben einige doch wieder kraeftig aufgeruestet. mit den besten gruessen im namen aller teilnehmexer

ihr dieter k. jfuetterer

die generell guten arbeitsfortschritte, die wir von anbeginn in der laptevsee zu verzeichnen hatten, haben es ermöglicht, dass wir in der vergangenen woche schon das dritte beprobungsprofil vom laptevschelf in die tiefsee des arktischen ozeans in angriff nehmen konnten. auf dem transit zum profilbeginn am wochenende wurden zwei meteorologische bojen ausgebracht. sie wurden auf stabile eisschollen gesetzt in der hoffnung, dass diese schollen sich vielleicht in die transpolare drift einreihen und in ein oder zwei jahren bis in die groenlandsee vordringen. waehrend dieser zeit sollen sie ber satellit den weg ihrer scholle, sowie daten ueber wind, feuchte und luftdruck uebermitteln.

mit schoener regelmaessigkeit folgte in dieser woche entlang 119 grad ost station auf station. im 24 stunden-einsatz waren alle arbeitsgruppen und einzelkaempfer bis an die grenze ihrer kapazitaet ausgelastet. in ergaenzung des umfangreichen stationsprogrammes hatte am dienstag die temperatur auch noch kraeftig angezogen und erreichte am freitag mit minus 13 grad den bisherigen tiefststand= mit windchill sind das ca. minus 25 grad. das arbeiten an deck ist dann alles andere als ein vergnuegen. alles was laenger an deck steht ist eingefroren und vieles, was eigentlich sekundensache ist, wird unter diesen bedingungen zur muehseligen k
einarbeit.

mit diesem temperaturabfall gab der nahende winter seine kostprobe. kraeftige neueisbildung auf den offenen wasserflecken zwischen den dicken eisschollen hat die beweglichkeit zwischen den schollen, eine voraussetzung fuer das erfolgreiche eisbrechen, stark eingeschraenkt, so dass bei einer eisbedeckung von 9-10/10 das fortkommen fuer polarstern nicht immer einfach war. 10 meilen von sechs bis acht uhr, bann werden die uebrigen 10 meilen doch wohl bis mittag zu schaffen sein= denkste - erst abends um sechs uhr war polarstern endlich auf station. zeitliche planungen werden unter solchen bedingungen rasch zur milchmaedchenrechnung und ein erfolgreicher arbeitsablauf stellt betraechtliche anforderungen an die flexibilitaet von schiff und wissenschaft. trotz aller widrigkeiten konnte am sonnabend abend das profil mit einer station auf dem aesseren schelf abgeschlossen werden und der transit zur vilkitski-strasse begonnen werden. dort sollen in der verbleibenden zeit der kommenden woche noch ergaenzende beprobungsarbeiten durchgefuehrt werden.

aber nicht nur die fortlaufenden stationsarbeiten haben uns beschaeftigt. schon nach der ersten sichtung der daten, de proben werden scenarien beschrieben, hypothesen erweitert oder neue aufgestellt.

akzeptiert wird die generelle bedeutung der laptevsee ueber sibirien hinaus als einem der wichtigsten entstehungsgebiete von meereis im arktischen ozean. das im verlaufe eines winters produzierte eis, von dem ein wesentlicher teil in weitgestreckten flaechen offenen wassers, den sogenannten polynyas, rasch zu erheblicher dicke anwachsen kann, wird im wesentlichen vom wind nach norden getrieben. nach etwa drei jahren drift durch arktischen ozean gelangt dieses eis in die framstrasse, den haupteingang zum europaeischen nordmeer zwischen groenland und spitzbergen.

TELEX

die untersuchungen am meereis waehrend dieser reise sollen klaeren helftn, in welcher form eis in der laptavsee produziert wird, wie es in die transpolar drift gelangt, und welche veraenderungen es im verlauf seiner entwicklung erfahrt. struktur und dickenverteilung des beprobten eises zeigen an, dass dynamische prozesse, wie die eisbildung in der freien wassersaeule und deformation neugebildeten eises beim eiswachstum eine wichtige rolle spielen. diese vorgaenge tragen ausserdem entscheidend dazu bei, dass gemeinsam mit dem meereis grosse mengen an sediment vom flachen, breiten schelf mit wassertiefen unter 50 m in das arktische becken bzw. in das europaeische nordmeer gelangen. so war das von polarstern gebrochene eis auf weiten strecken deutlich verschmutzt, an manchen stellen zeigten sich gar erdhuegel auf dem eis, die der bezeichnung eisscholle eine ganz neue dimension verliehen.

nicht zuletzt der einschluss von partikulaerem material, in erster linie baumstaemmen, in das sibirische eis und dessen transport an die kuesten spitzbergens bestaerkten frithjof nansen vor 100 jahren in seinem entschliessung, sich mit seinem schiff fram im packeis der laptavsee einschliessen zu lassen. im vertrauen auf die eistuechtigkeit der fram und den von ihm postulierten verlauf der eisdrift begann so vor genau einhundert jahren, unweit des ersten stationsprofils unserer polarstern-reise, eine der bedeutendsten forschungsfahrten des letzten jahrhunderts, von deren ergebnissen bis in unsere tage gezehrt wird.

die meereisbiologen befassten sich neben den untersuchungen zur struktur der lebensgemeinschaften im meereis auch mit der aktivitaet dieser organismengruppen. hierzu werden an bord in beleuchteten kuehltruhen experimente zur bestimmung der wachstums- und wegfrassraten von bakterien, einzelligen tieren und pflanzen durchgefuehrt. die ersten ergebnisse zeigen hierbei, dass es sich bei der biozoenose des meereises nicht nur um eine sehr artenreiche gemeinschaft handelt, sondern dass zusaetzlich hohe wachstums- und wegfrassraten auftreten. so vermehren sich die bakterien im eis mit generationszeiten von etwa 48 stunden, das heisst, alle 2 tage wuerde sich die anzahl verdoppeln, wenn sie nicht im selben masse von ihren fressfeinden, insbesondere den protozoen, dezimiert wuerden. dies zeigt, dass die dynamik des stoffumsatzes im meereis trotz der niedrigen umgebungstemperaturen von unter 0 grad erstaunlich hoch ist und vergleichbar ist mit werten der planktischer biozoenosen aus waermeren gewaessern wie beispielsweise der nordsee.

inzwischen sind von einigen benthologen schon so viele proben gesammelt worden, dass mit den aufbewahrungsgefaessen gespart werden muss- drei transekte in der laptavsee brachten eine ausserordentlich gute ausbeute. wenn es die dichte stationsfolge und das arbeiten an deck bei bis zu minus 14 grad zulassen, wurde auch ausgewertet: rot leuchtende teptakelkronen toehrenbauender wuermer entfaltet zu sehen, die vielfalt der kleinen meiofauna zu schauen oder die bizarren panzer der krebssitter naeher zu bestaunen - all das bringt auch ein wenig entspannung und zusaetzliche freude. warum solche tiere oft einfach schoen sind - die frage werden wir allerdings kaum loesen koennen.

inzwischen haben die makrofaunisten auch einen allgemeinen ueberblick ueber die siedlungsverhaeltnisse in der tieferen laptevsee gewonnen: im uebergangsbereich vom schelf zum hang findet sich ein von schlangensternen und roehrenbauenden wuermern gepraeagter guertel. schwaemm- und moostierchen sind hier seltener als z.b. in der noerdlichen barentssee. auffaellig sind die goldglaenzenden roehren von spiochaetopterus, wuermern, die das sediment bis in ueber 20 cm tiefe durchwuehlen, begleitet von den haarfeinen roehrender eigenartigen bartwuermern.

die reichen faenge mit dem agassiztrawl (erneut auch eines aus ueber 3000 m tiefe) erlaubten es auch, tiere fuer unsere chemiker zu sammeln. an diesem material soll die belastungssituation mit organischen halogenverbindungen in der weit von der zivilisation entfernten hocharktis untersucht werden.

nun sind die biologen gespannt darauf, was die abschliessenden arbeiten nordoestlich der vilkitzki-strasse bringen werden. hier sollte der atlantische wassereinfluss am staerksten sein und auch organismen aus dem westen das dasein erlauben. die planktischen copepoden haben uebrigens auch schon gemerkt, dass der harsche winter naht. sie legen keine eier mehr und suchen zuflucht im tiefenwasser.

die geologen hielten sich auf zen tiefen stationen zwischen 3000 m und 1000 m wassertiefe gut beschaeftigt, in dem sie neben muc und gkg das kastenlot eingesetzt, was ihnen einige schlamm-schlachten im geolabor bescherte. auf den flachen stationen am oberen hang und schelf kam dagegen im wesentlichen das schwerelot zum einsatz. die decksarbeit wurde dabei zeitweise durch heftigen frost erschwert. dennoch wurden kernlaengen bis zu 9 meter erreicht. die entlang 119 grad gewonnenen sedimente im bereich des nansen-beckens unterscheiden sich durch eine wesentliche hellere faerbung von den sedimenten auf den oestlicheren profilschnitten, die auf den gabel-ruecken bzw. in das amundsen-becken fuehren.

die anfaenglich noch tiefen stationen liessen den geologen zeit, einige bislang liegende gebirgskerne von den anderen profilen zu oeffnen, zu beschreiben und zu beproben. als hoehepunkt der woche entpuppte sich dabei der fund fruehdiagenetischer mineral-neubildungen. in einem der kerne wurde ein radialstrahlig gewachsenes aggregat aus bis zu 5 cm grossen kalziumkarbonat-hexahydratkristallen (ikaite) gefunden. ikaite ist unter normalen druck- und temperaturbedingungen instabil sind.

die transitfahrt zur vilkitski-strasse bringt auch fuer die wasserschichten der ozeanographie um die rosette eine kleine pause. bis zu 900 l wasser wurden auf einigen stationen mit den wasserschoeepfern der rosette an bord geholt, um proben fuer 23 verschiedene untersuchungen zu liefern. da alle ihre proben mglichst schnell abfuellen wollen, bevor sich die stoffe in die gasform verfluechtigen, entsteht in der regel ein ziemliches getuemmel um die rosette. einige der zu messenden parameter sind radioaktive isotope. sie entstehen zum teil auf natuerliche weise in der atmosphaere, wie radioaktiver kohlenstoff oder tritium. beide isotope wurden jedoch in viel hoeherem masse durch atomexplosionen in der atmosphaere freigesetzt. an der wasseroberflaeche werden sie im wasser geloest und so koennen sie in absinkgebieten in die tiefe transportiert werden. ihre zeitliche abnahme durch

~~transportiert werden. Ihre zirkuläre Strömung durch~~
radioaktiven zerfall ist bekannt, und daraus kann man auf das
alter des abgesunkenen wasserkoerpers schliessen. auf allen
schnitten fanden wir junges wasser in mittleren tiefen. wir
vermuten, dass das von den flachen schelfgebieten herruehrt.
zur identifikation dient dabei der gesamtkohlenstoffgehalt, der
durch die zufuhr aus den fluessen im schelfwasser besonders
gross ist. im gegensatz zur antarktis, wo die schelfabfluesse so
schwer sind, dass sie bis zum tiefseeboden fliessen, wird,
zumindest im eurasischen teil der arktis, vor allem das
wasser in mittleren schichten der tiefen becken
erneuert.

damit zu hause keine unruhe entsteht, wir planen
nicht mit polarstern das experiment nansens zu wiederholen.
an bord ist weiterhin alles gesudd und munter. mit kurs auf
die vilkitski-strasse ist auch an bord eine ende der reise
abzusehen.

mit den besten gruessen im namen aller teilnehmer
ihr dieter k. fuetterer

dblk 40819

*

288695 polar d

kkkk

sent via norddeich radio

ARK-IX/4
 Wochenbrief Nr. 8
 20. - 26. September 1993

Der Transit aus dem dichten Packeis der zentralen Laptevsee zur Maly Taymyr Insel am östlichen Ausgang der Vilkitski-Straße verlief überraschend zügig, zunächst begünstigt durch große, durch die Gezeitenbewegung an der Schelfkante verursachte Waaken, dann am Sonntag durch Sonnenschein und gute Sicht und nicht zuletzt durch die Information über die Eisverteilung aus Satellitenbildern, die wir an Bord direkt empfangen können. So konnten wir schon am Montag morgen mit der Stationsarbeit auf einem weiteren Profilschnitt, der von der Maly-Taymyr-Insel am Ostausgang der Vilkitski-Straße in die südwestliche Laptevsee führen sollte, beginnen. Durch größere Waaken zwischen stark verpreßtem, meist einjährigem Eis gelangten wir mit intensiver Stationsarbeit bis Dienstag morgen bis zu einer Wassertiefe von 1200 m am oberen Kontinentalhang. Wieder stark absinkende Temperaturen mit kräftiger Neueisbildung ließ es geraten sein, rechtzeitig am Mittwoch den Rückzug in das freie Wasser der Vilkitski-Straße anzutreten.

Nach zum Teil heftigem Kampf mit Pack- und Neueis erreichte *Polarstern* am Donnerstag früh das freie Wasser bei Kap Chelyuskin. Hier kam es auch endlich zum zweiten Treffen mit der *"Ivan Kirøev"*. Beide Schiffe lagen vier Stunden längseits nebeneinander, so daß ein intensiver Besucheraustausch stattfinden konnte. Die Gelegenheit wurde auch genutzt, um das gesamte Material der deutschen Arbeitsgruppe auf die *Polarstern* zum Rücktransport nach Deutschland zu übernehmen.

In der folgenden Nacht zum Freitag wurden die letzten Stationen in der Vilkitski-Straße abgearbeitet, so daß wir zur Frühstückszeit am Freitag morgen mit westlichem Kurs in Richtung Heimat ablaufen konnten. Mit direktem Kurs auf Murmansk, wo am 29./30. September unsere russischen Kollegen von Bord gehen und wir noch eine Pause (geplant ist auch eine Busrundfahrt) einlegen werden, ist nun auch für den letzten Zweifler an Bord ein Ende der Reise abzusehen. Der Tagesablauf wird nun nicht mehr diktiert von Stationsarbeit im 24-Stundenrhythmus. Dafür gibt es ausreichend Beschäftigung mit der Aufarbeitung von Proben und Daten, mit Aufräumen, Kistenpacken und Laborreinigung, mit der Präsentation vorläufiger Ergebnisberichte in der allmorgentlichen Besprechung und *last not least* mit der Abfassung der Beiträge für den Fahrtbericht. Ein kurzer Überblick über einige wesentliche Aspekte des bislang Erreichten sei im folgenden angefügt.

Die ozeanographischen Beobachtungen lassen keinerlei Anzeichen für einen Beitrag der Barents-, Kara- oder Laptevsee zum Tiefenwasser des Arktischen Ozeans erkennen. Stattdessen wird deutlich, daß die Zwischenwasser des Arktischen Ozeans aus zwei Quellen etwa gleicher Stärke gespeist werden: aus dem Einstrom Atlantischen Wassers durch die Framstraße und aus dem durch die Barentssee. Das Wasser, das durch die Framstraße fließt, ist bald von Eis und isolierendem Wasser mit niedrigem Salzgehalt bedeckt und verliert kaum Wärme. Auf seinem Weg durch die Barentssee dagegen gibt das Wasser viel von seiner Wärme an die Atmosphäre ab und wird salzärmer durch Vermischung. Westlich der Laptevsee fließt es ins Nansenbecken, wo es auf den Zweig aus der Framstraße trifft, der sich am eurasischen Kontinentalhang nach Osten ausbreitet. An der Front zwischen den beiden Wassermassen bilden sich Einschichtungen und sie vermischen sich durch doppeldiffusive Prozesse und abgelöste Wirbel. Der Framstraßenarm wird von Kontinentalhang zum Inneren des eurasischen Beckens

hin abgedrängt und fließt dort zur Framstraße zurück. Nur der Barentsseearm scheint sich am Kontinentalhang weiter nach Osten ins Kanadische Becken auszubreiten.

Das bedeutet, daß die Wärme aus den beiden Zweigen des Atlantikwassers im zentralen Arktischen Ozean kaum die Oberfläche gelangt und - weder über Eisschmelze oder direkt - an die Atmosphäre abgegeben wird, sondern über die Zirkulation in mittleren und unteren Schichten den Arktischen Ozean durch die Framstraße wieder verläßt.

Für die Meeresuntersuchungen bot diese Expedition eine seltene Gelegenheit, Aufschluß über die Eisbildungsprozesse in der Laptevsee sowie den Eintrag von Eis - mit und ohne Sediment - in die Transpolardrift zu gewinnen. So galt es, rein thermodynamisch durch Anwachsen an der Eisunterseite gebildetes Eis von dynamisch durch Überschiebung und Deformation von Schollen oder durch Bildung in der freien Wassersäule gebildetem, zu unterscheiden. Für einige Lokalitäten deutet sich an, daß dynamisches Eiswachstum in der Laptevsee bereits in ebenem, nicht aufgepreßtem Meereis zu außerordentlich hohen Eismächtigkeiten (≥ 2 m) führen kann. Die sommerlichen Abschmelzprozesse in der Laptevsee scheinen aber ganz entscheidend die Eigenschaften des Meereises im späteren Verlauf der Transpolardrift zu prägen.

Neben den Untersuchungen am Meereis wurden vom Schiff, vom Hubschrauber und mit den flugzeuggetragenen Radar-Überflügen die Verbreitung und Größe von Eisbergen erfaßt. So zeigt es sich nun, daß die Severnaya Semlya Inseln im Westen der Laptevsee ein bedeutendes Liefergebiet für Eisberge darstellen. In Zusammenarbeit mit Geologen soll die Rolle der Eisberge für die Sedimentation im Arktischen Becken sowie ihr Einfluß auf die Schelftopographie durch Bildung von Pflugmarken näher untersucht werden. Weiterhin liefert ihre Verbreitung Aufschluß über die Eisdriftmuster im Bereich der Laptevsee und den Übergang zur Transpolardrift.

Wesentliches Ziel der in der Laptevsee durchgeführten biologischen Meeresuntersuchungen war es, die Organismengemeinschaft des Meereises in einer der Wurzelregionen der Transpolardrift zu charakterisieren. Eine Reihe von erfolgreich abgeschlossenen Experimenten widmete sich der Dynamik der Nahrungsbeziehungen zwischen den Eisorganismen. Einen weiteren Schwerpunkt bildeten Untersuchungen an der Grenzschicht Pelagial-Meereis, da dort gebildete Partikel via Sedimentation zum einen eine potentielle Nahrungsquelle für Benthosorganismen darstellen, gleichzeitig aber auch organischen Kohlenstoff aus dem Epipelagial in tiefere Ozeanbereiche verfrachten. Der Einsatz von Videotechnik lieferte eindrucksvolle Aufnahmen von der Eisunterseite und demonstrierte, daß dort eine spezialisierte Fauna, insbesondere Amphipoden, in beträchtlicher Zahl vorkommt. Mittels eines Video-Endoskops von lediglich 1 mm Durchmesser konnten Aufnahmen erstmalig das Verhalten von Eisorganismen in ihrem natürlichen Habitat dokumentieren. Von dominanten Eisorganismen wurden im Laufe der Expedition Kulturen angelegt, um deren Aktivität (Respiration-, Exkretion-, Ingestionsraten) sowie Lebenszyklen zu untersuchen. Die während ARK-IX/4 durchgeführten biologischen Untersuchungen werden in ihrer Gesamtheit einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis der biologischen Prozesse innerhalb des arktischen Meereises sowie deren Rolle für den Kohlenstoffhaushalt des Arktischen Ozeans liefern.

Die biologischen Arbeiten konnten abgerundet werden mit der Beprobung des letzten Transekts durch das Taymyr-Eismassiv der westlichen Laptevsee bis zu

Wassertiefen von 1200 m. Dieses Material ist für alle die Biologen wichtig, die auch biogeographische Aspekte bearbeiten: Das Artenspektrum der westlichen Laptevsee ist dem vom Nordrand der Barentssee am ähnlichsten. Der Zustrom atlantischen Wassers in diesen westlichen Teil der Laptevsee erklärt diese Ähnlichkeit. Auch in der am Schluß noch einmal untersuchten Vilkitski-Straße ist das atlantische Faunenelement am stärksten. In der östlichen Laptevsee dagegen wurden mehrere Arten pazifischen Ursprungs ermittelt.

Insgesamt ist die Erwartung der Biologen über die Laptevsee bestätigt worden: Sie ist sehr verschieden von der Barentssee; das extreme Klima, Eisbildung und Materialverfrachtung durch Eis, der starke Süßwasserzustrom, der Pflanzenteilchen vom Land bis hin zum Kontinentalrand verfrachten hilft, vorwiegend schlackige, oft instabile Bodensedimente sind wichtige ökologische Einflußgrößen, die auch das biologische Geschehen beherrschen.

Am Boden finden wir vor allem eine Besiedlung mit Substratfressern. Die am Kontinentalrand der Barentssee dominierenden Suspensionfresser treten in ihrer Bedeutung zurück. Wider Erwarten reich ist das tierische Leben am Fuße des Kontinentalhanges bei 3000 m Wassertiefe: 2- bis 3-mal so viele Makrofaunaarten und doppelt so viele Individuen pro Flächeneinheit wie in den 1991 untersuchten zentralen Arktischen Becken selbst wurden gezählt. Das flache Laptevmeer exportiert offensichtlich noch eine Menge Nahrung in die angrenzende Tiefsee, und das trotz der nur kurzen Vegetationsperiode von nur drei Monaten. Bei -14° Lufttemperatur und gefrierendem Wasser waren dementsprechend am Schluß der Probennahmen auch Zoo- und Phytoplankton kaum noch aktiv.

Auch für die geologischen Arbeiten war die Reise ein großer Erfolg und insgesamt wurden mehr Sedimentkerne gezogen als erwartet. Ein Profil am Kontinentalhang der Barentssee von der Tiefsee bis auf den Schelf von Franz-Joseph-Land wurde durch insgesamt vier Kernprofile über den Laptevsee Kontinentalhang ergänzt. Dabei lagen jeweils zwei Profile im Bereich des Nansen- und des Amundsen-Beckens.

Die bisherigen Untersuchungen lassen klar erkennen, daß sich der Kontinentalhang und Schelf der Laptevsee deutlich von dem der Barentssee unterscheidet. Die für die Barentssee charakteristische glazial geprägte Moränentopographie und das verstärkte Vorkommen von eistransportiertem, grob-ithogenem Material und Diamikten fehlen im Bereich der Laptevsee völlig. Eine Eiskappe mit einer auf Gletschererosion und -transport zurückzuführenden Sedimentation, wie sie im Bereich der Barentssee während des letzten Glazials sicher bestanden hat, kann in der Laptevsee kaum angenommen werden. Es überwiegen dagegen Sedimente mit relativ hohen Gehalten von terrigenen organischen Komponenten, die dem Eintrag durch die großen sibirischen Flüsse zuzuschreiben sind.

Ein intensiver lateraler Sedimenttransport über den Schelfbereich zum Kontinentalhang, der möglicherweise durch das Durchpflügen des Schelfes durch Meereis begünstigt wird, resultiert in hohen Sedimentationsraten und lokal zu beobachtenden Rutschmassen im Hangbereich der Laptevsee. Diese gewaltigen Transportraten terrigenen Materials sind für die Sedimentakkumulation im zentralen Arktischen Ozean und insbesondere für die Ablagerung organischen Kohlenstoffs von besonderer Bedeutung. Meter-mächtige, sehr feinkörnige, durch Eisen- und Mangansulfide fast schwarz gefärbte Sedimente sind typisch für die Hang- und Tiefseeablagerungen der östlichen Laptevsee. Im Bereich der westlichen Lap-

tevsee sind diese Sedimente jedoch auf den oberen Hangbereich beschränkt, während die tiefen Stationen durch hell- bis dunkelbraune pelagische Sedimente charakterisiert sind. Inwieweit diese Ablagerungen den Einfluß nordatlantischer Wassermassen widerspiegeln, müssen weiterführende Untersuchungen klären.

An Bord ist weiterhin alles gesund und munter. Dieser Satz, der in allen Wochenberichten dieser Reise auftaucht, stellt keine leere Floskel dar. Daß es immer wirklich so war, dafür sind wir dankbar.

Dieses wird der letzte Wochenbericht dieser Reise sein. *Polarstern* wird aller Voraussicht nach am Dienstag, den 5. September um 18.00 Uhr in Bremerhaven zurück sein und darauf freuen wir uns.

Bis dahin mit den besten Grüßen im Namen aller Teilnehmer
Ihr Dieter K. Fütterer