

## ANT XV/4

### Wochenbericht Nr. 1

Sonntag, der 5. April im nordwestlichen Weddellmeer. Der Herbst macht sich bemerkbar. Bei einer Lufttemperatur von  $-11^{\circ}\text{C}$  bildet sich zwischen den Alteisschollen, die aus dem südlichen Weddellmeer herangedriftet sind, kräftig Neueis, so dass die verbleibenden 10 % offenen Wassers bald verschwunden sein werden. Bei mäßiger Sicht und leichtem Schneetreiben erstrahlt die Umgebung in einer diffusen Mischung aus dem Dunkelgrau des Meerwassers, dem Hellgrau des Neueises und dem Weiß der schneebedeckten alten Schollen.

Die erste Woche unseres Fahrtabschnittes ist vorüber. Am 28. März trafen die Teilnehmer des Gruppenfluges mit etwas Verspätung in Punta Arenas ein, so dass wir auf Reede warten mussten. Nach zügiger Abfertigung durch die chilenischen Behörden lichteten wir noch in der Nacht den Anker und liefen am 29. März um 02:00 Lokalzeit aus. Wir folgten der Magellanstraße und erreichten im Laufe des Vormittags den offenen Atlantik. Entlang der Küste Feuerlands dampften wir nach Süden in die Drakestraße. Kap Hoorn ließen wir westlich liegen und setzten zur Durchquerung des zirkumantarktischen Wassergürtels an. Weder der „Röhrende Vierziger“ noch die „Jaulenden Fünfziger“ wollten ihrem Namen Ehre bereiten, sondern eine windarme Wetterlage, die schon seit längerem vorherrschte, ließ die glatte See zur Freude aller in der Sonne glänzen. Die ruhige Überfahrt bereitete nicht nur den weniger seefesten Fahrtteilnehmern einen angenehmen Beginn der Reise, sondern sie ermöglichte uns auch, in kurzer Zeit die Container und Kisten auszuräumen, und die Geräte in den Labors aufzubauen. Anfangsprobleme, die mit einzelnen Geräten auftraten, wurden gelöst und die Probestation in der südlichen Drakestraße wurde erfolgreich durchgeführt.

Während der Durchquerung der Drakestraße waren die Ozeanographen mit dem Abwurf von Temperaturmesssonden, sogenannten XBTs, beschäftigt. Die Daten werden unmittelbar über Satelliten abgegeben und in ein weltweites Verteilernetz eingespeist. Zwischen Elephant Island und King George Island erreichten wir die Bransfieldstraße und hielten auf die Inseln zu, die der Spitze der Antarktischen Halbinsel nach Nordosten vorgelagert sind. Auf der Breite von Joinville Island erreichten wir am Morgen des 1. April die nordwestliche Schelfkante des Weddellmeeres, wo wir die Forschungsarbeiten aufnahmen.

Ein Schwerpunkt der Arbeiten während ANT XV/4 ist die Untersuchung der Zirkulation des Weddellmeeres. In diesem südlichen Randmeer des Atlantiks bringt ein großräumiger Strömungswirbel im Osten Wassermassen aus dem zirkumpolaren Wassergürtel nach Süden zum Kontinent, wo sie ihre Temperatur und ihren Salzgehalt durch den Austausch zwischen Ozean, Meereis und Atmosphäre so verändern, dass sie in die Tiefsee absinken. Im Westen verlässt dieses neu gebildete Bodenwasser den Weddellwirbel und strömt in die Becken des Weltmeeres.

Die Messung dieses Ausstroms ist eines der Forschungsziele der Reise. Sie erfolgt mit verankerten Geräten, die am westlichen Hang zwei Jahre lang gemessen haben und nun wieder aufgenommen werden. Sechs Verankerungen wurden im Mai 1996 ausgebracht, von denen bisher vier aufgenommen werden konnten. Da die Verankerungen zwar den zeitlichen Verlauf der ozeanischen Bedingungen erfassen, aber nur wenige Messpunkte im Raum liefern, werden in engerem Abstand hydrographische Vertikalprofile mit einer Sonde gemessen. Die sogenannte CDT, die vom Schiff aus eingesetzt wird, überträgt auf ihrem Weg in die Tiefe im Abstand von 10 cm, die Temperatur und den Salzgehalt über ein 6 km langes Kabel auf das Schiff. So stehen die Daten unmittelbar beim Fieren der Sonde bereit und werden an Bord aufgezeichnet. Beim Hieven werden 22 Wasserschöpfer mit je 12 l Inhalt

geschlossen, um Wasserproben aus der Tiefe zu beschaffen, die von den physikalischen , chemischen, geochemischen und mikrobiologischen Arbeitsgruppen analysiert werden. Inzwischen haben wir 15 Profile über den Kontinentalhang hinweg bis zu einer Tiefe von 3500 m gemessen.

Mit den besten Grüßen aller an Bord  
Eberhard Fahrbach



© Claudia Ziegler

Lander an Bord der Polarstern

## ANT XV/4

### Wochenbericht Nr. 2

Ostern im nordwestlichen Weddellmeer. Im Schiff verbreiten die bunten Osterteller zum Frühstück und der fliegende Osterhase in der Messe österliche Stimmung, auch wenn es draußen eher unfreundlich ist. Das leckere Ostermenü genießen alle, obwohl wir inzwischen wieder im offenen Meer sind, und der Wind nach Tagen verhältnismäßig ruhigen Wetters kräftig zugenommen hat. Zeitweilig hat er die Stärke 8 erreicht und einen merklichen Seegang aufgebaut. Die Wassertemperatur liegt immer noch ein halbes Grad über dem Gefrierpunkt, die Lufttemperatur schwankt je nach Windrichtung zwischen  $-2^{\circ}$  und  $-12^{\circ}\text{C}$ . Der Himmel ist von tiefen Wolken verhangen, Schneeschauer nehmen uns zeitweise die Sicht und haben die Geräte an Deck in einer Schneeschicht begraben, die im Spritzwasserbereich mit einer Girlande aus Eiszapfen verziert ist.

Nachdem wir die Arbeiten auf dem hydrographischen Schnitt von der Nordspitze der Antarktischen Halbinsel in das zentrale Weddellmeer abgeschlossen haben, dampfen wir nun nach Nordwesten in die sogenannte Weddell-Scotia-Konfluenz zurück, wo die kalten Wassermassen aus dem Weddellmeer auf die wärmeren des Antarktischen Zirkumpolarstroms treffen.

Auf dem Schnitt konnten wir 5 der 6 Verankerungen aufnehmen, die wir hier vor zwei Jahren ausgebracht hatten. Drei neue Verankerungen wurden im Rahmen eines deutsch-spanischen Gemeinschaftsprojekts ausgelegt, die nächstes Jahr vom spanischen Forschungsschiff „Hesperides“ aufgenommen werden sollen. Verankerungen bestehen aus einem Grundgewicht, in unserem Falle drei Eisenbahnradern mit etwa einer Tonne Gewicht, an dem entsprechend der Wassertiefe bis zu 5 km Seil befestigt sind. Das Seil wird von Auftriebskörpern, evakuierten oder mit Luft gefüllten Hohlkugeln aus Glas oder Stahl, in der Wassersäule senkrecht gehalten und trägt die Instrumente. Sie messen kontinuierlich Strömung, Temperatur und Salzgehalt in mehreren Tiefen und die Eisdicke. Die Messwerte werden intern abgespeichert und stehen erst nach der Aufnahme der Verankerung zur Verfügung. Dazu wird das Seil auf ein akustisches Signal hin mit einem speziellen Auslösemechanismus vom Grundgewicht abgetrennt und die Auftriebskörper bringen Geräte und Seil an die Oberfläche zurück. Trotz aller Bemühungen tauchen sie bei 80 bis 90% Eisbedeckung meist nicht im freien Wasser, sondern unter Eisschollen auf. Dann beginnt eine Suchaktion, bei der die Helikopter von unschätzbarem Wert sind, da sie es ermöglichen, die akustischen Transponder in den Verankerungen schnell aus verschiedenen Richtungen von Eisschollen aus einzupeilen und so die Eisscholle zu bestimmen, unter der die Verankerung aufgetaucht ist. Die Scholle wird markiert und dann kommen die 20.000 PS der „Polarstern“ zum Zuge, um die meterdicken Eisschollen zu zerbrechen bis einer der Auftriebskörper zwischen den Eistrümmern auftaucht. Er wird mit den Strahlern freigespült, bis mit dem Wurfanker oder dem Schlauchboot eine Verbindung hergestellt werden kann, um Leine und Geräte Stück für Stück an Bord zu hieven. Immer wieder muss die Verankerung mit einem Gewicht kurzfristig abgesenkt werden, da sich das Seil an der zerklüfteten Unterseite des Eises verhakt hat und nur nach unten wieder freigezogen werden kann. Diese Operation erfordert viel Geduld. Stundenlang müssen die Männer an Deck in der Kälte (durch den kräftigen Wind liegt die gefühlte Temperatur weit unter der gemessenen) Winden und Kräne fahren, schrauben und knoten, und immer wieder warten, bis das Seil bei möglichst geringer Spannung vom Eis freikommt, wozu die Offiziere auf der Brücke das Schiff ständig zwischen den Schollen positionieren und gegen die Kraft des Windes halten müssen. So dauerte die Aufnahme der letzten Verankerung zwei Tage. Doch die einzigartigen Messwerte und die Kosten der Geräte rechtfertigen diesen Aufwand.

Nach Abschluss des ersten Teilabschnitts gab und die Dampfzeit in das neue Arbeitsgebiet die Gelegenheit, die ständige Folge von „CTD zu Wasser“ und „CTD an Deck“ mit der anschließenden Wasserprobennahme zu unterbrechen, und die Osternacht mit einer Grillparty zu zelebrieren. Das Arbeitsdeck wurde in einen Grillplatz, mit erstklassigem Blick auf die vorbeirauschende See, verwandelt und der Laderaum zu einer Mischung aus Bierzelt und Tanzbühne. In der Nacht zu Ostsermontag erreichen wir den südlichsten Punkt eines Schnittes nach Norden durch die Weddell-Scotia-Konfluenz, der uns erst einmal wieder in das Eis führen wird.

Mit den besten Grüßen aller an Bord  
Eberhard Fahrbach

## ANT XV/4

### Wochenbericht Nr. 3

Sonntag, der 19. April, südwestlich der Südorkneys Inseln. Wir sind im freien Wasser. Die Temperaturen sind über dem Gefrierpunkt und es regnet zeitweise. Der Wind der Stärke 7 aus Nordwest lässt eine kräftige Dünung auflaufen, die sich unangenehm bemerkbar macht. Doch heute Nacht werden wir wieder ins Meereis gelangen.

Am Ostermontag begannen wir unsere Arbeiten in der Weddell-Scotia-Konfluenz. In dieser Übergangszone zwischen dem Weddellmeer und der Scotiasee treffen die warmen, salzreichen Wassermassen des Antarktischen Zirkumpolarstroms mit den kalten, relativ salzarmen aus dem Weddellmeer zusammen. Durch Vermischung und den lokalen Austausch mit der Atmosphäre entsteht eine neue Wassermasse, die durch deutliche Übergänge horizontal von den ursprünglichen Wassermassen getrennt ist. Diese Übergangszonen nennt man Fronten. Da an Fronten Auftriebs-, Absink- und Überschiebungsbewegungen stattfinden, sind sie für die Wassermassenbildung von Bedeutung. Auch biologische Prozesse werden durch Frontalzonen begünstigt, was sie normalerweise zu besonders produktiven Meeresgebieten macht.

Die Weddell-Scotia-Konfluenz interessiert uns besonders, weil sie möglicherweise eine Antwort auf eine offene Frage bei der globalen Tiefenwasserbildung bietet. In den arktischen und antarktischen Meeresgebieten wird Tiefenwasser mit einer Rate von jeweils etwa 15 Mio. Kubikmeter pro Sekunde gebildet. Das bedeutet, dass dieses Volumen Oberflächenwasser pro Sekunde durch Dichtezunahme absinkt, sich in der Tiefsee ausbreitet und anderen Orts an die Oberfläche zurückkehrt. In den letzten Jahren haben wir große Anstrengungen unternommen, um den Beitrag des Weddellmeeres zu dieser globalen Umwälzpumpe zu bestimmen. Die Messungen haben ergeben, dass Weddellmeer-Bodenwasser, das einen Hauptbeitrag leistet, nur mit einer Rate von 3 Mio. Kubikmeter pro Sekunde gebildet wird. Deshalb sucht man nun weitere Beiträge, um die Lücken zu füllen. Eine der Möglichkeiten, die sich bieten, ist in der Weddell-Scotia-Konfluenz zu suchen. Hier könnten sich durch Vermischung und winterlichen Austausch mit der Atmosphäre eine Wassermasse bilden, die dicht genug ist, um am Nordrand der Konfluenz, der Scotiafront, in die Tiefe abzusinken.

Um diese Frage zu klären, hat sich eine internationale Forschergruppe unter der Abkürzung DOVETAIL zusammengeschlossen, um mit einer Reihe von Forschungsreisen die Entwicklung der Wassermassen in diesem Seegebiet zu beobachten. Im südlichen Winter 1997 hat das amerikanische Forschungsschiff „N.B. Palmer“ den Anfang gemacht, im südlichen Sommer 1997/1998 setzt die spanische „Hesperides“ die Messungen fort und nun ist die „Polarstern“ an der Reihe.

Überschattet wurden unsere Arbeiten von einem Vorfall, der sich auf den Südorkneys ereignete. Am 1. April hatten wir die Meldung empfangen, dass drei Personen mit einem Schlauchboot an der Südküste von Laurie Island in der Scotia Bay vermisst werden. Entsprechend unserer damaligen Position und den Eisbedingungen, wären wir so spät vor Ort gewesen, dass der argentinische Seerettungsdienst unser Hilfsangebot ablehnte, da der argentinische Eisbrecher „Almirante Irizar“ auf dem Weg und eine Suche mit Flugzeugen eingeleitet war. Am 11. April folgte die Meldung, dass das Schlauchboot an der Nordküste in der Browns Bay gefunden worden war und die Suche fortgesetzt würde. Deshalb beteiligten wir uns mit dem Helikopter, als wir Flugdistanz zur Laurie Island erreicht hatten und setzen die Suche fort, bis das Wetter keine Flüge mehr zuließ. Anscheinend handelt es sich bei den Vermissten um 3 Stationsmitglieder der argentinischen Station „Orcadas“, die mit dem

Schlauchboot um die Insel gefahren waren. Der Stationsleiter befindet sich unter den Vermissten. Da im Schlauchboot Ausrüstungsgegenstände gefunden wurden, nimmt man an, dass die Vermissten an Land gegangen und entweder verunglückt sind oder aber, dass das Schlauchboot abgetrieben ist.

Leider konnte die Suchaktion nicht die erhoffte Hilfe bringen. Wenn uns dieser Vorfall auch sehr berührte, so wurden doch die Forschungsarbeiten davon nicht beeinflusst, da unser Helikopter von der „Irizar“ aus operieren konnte, so dass wir mit der „Polarstern“ unseren geplanten Kurs um die Insel fortsetzen konnten.

Mit den besten Grüßen aller an Bord  
Eberhard Fahrbach

## ANT XV/4

### Wochenbericht Nr. 4

Sonntag, der 26. April, auf Marschfahrt zur Neumayer-Station. Wir durchqueren weite Felder mit Pfannkucheneis, das erst in den letzten Tagen entstanden ist. Die grauen Platten mit etwa 1 m Durchmesser haben weiße Wülste an ihren Rändern, die durch die Reibung der einzelnen Schollen aneinander entstanden sind. Leichte Wellen gehen von noch offenen Flächen aus, doch die Dünung der letzten Nacht ist verschwunden. Der Eisrand, den wir heute erreichten, ist in wenigen Tagen um mehrere Breitengrade bis auf 66°S nach Norden vorgerückt. Der kräftige Wind aus Süden, der in der Nacht Orkanstärke erreicht hatte, lässt die Temperaturen auf -13°C sinken. Im offenen Wasser hat die hochfliegende Gischt das Schiff mit einem Panzer aus Eis überzogen, der nun in der Morgensonne wie harmloser Zuckerguss wirkt. Vergessen wären die tosenden Elemente, denen wir in der letzten Nacht gegenüberstanden, hätten sie nicht einen schweren Schaden am Nährstoffcontainer auf dem Arbeitsdeck angerichtet. Die über das Arbeitsdeck spülende See hat die Türe des Containers abgerissen. Wassereinbruch und Frost haben Schäden angerichtet, deren Reparatur nun in vollem Gange ist. Das schwere Wetter und die Bergungsmaßnahmen haben unsere Fahrt verzögert, so dass wir erst einen Tag später als geplant bei der Neumayer-Station ankommen werden.

In der vergangenen Woche haben wir einen weiteren Abschnitt unserer Reise abgeschlossen. Im nordwestlichen Weddellmeer haben wir im Rahmen des internationalen DOVETAIL-Programmes zwei meridionale hydrographische Schnitte durch die Weddell-Scotia-Konfluenz vollendet. Auf einem zonalen Schnitt westlich der Südorkneys haben wir zusätzlich zu den CTD-Stationen sieben Strömungsmesser-Verankerungen ausgelegt, die den Austausch zwischen dem Weddellmeer und der Scotiasee messen sollen. Damit haben wir bereits die erste Hälfte unserer Reise hinter uns (gestern war Bergfest). Die Eisverhältnisse waren günstiger als wir erwartet hatten und so konnten wir mit 75 CTD-Stationen und einer Vielzahl Wasserproben den nordwestlichen Teil des Weddellwirbels ausführlicher vermessen als ursprünglich geplant war.

Sechs der westlich der Südorkneys ausgelegten Verankerungen bestehen aus einem Multifunktionskopf, der einen Strömungsmesser, einen Sender und die Steuereinheit enthält, dem Verankerungsseil und dem Grundgewicht. Der Multifunktionskopf wird in einem Jahr selbständig an die Meeresoberfläche auftauchen, indem er mit einem Zeitauslöser vom Verankerungsseil getrennt wird. An der Meeresoberfläche nimmt der Sender den Betrieb auf und überträgt die gemessenen Daten über einen Satelliten mit dem ARGOS-System nach Bremerhaven. Da wir derartige Systeme zum ersten Mal einsetzen, sehen wir diesem Termin gespannt entgegen. Diese Geräte haben den Vorteil, dass auf die zeitaufwendige Verankerungsaufnahme, um an die Daten zu gelangen, verzichtet werden kann. Diese Geräte können aber nur in eisfreien Seegebieten eingesetzt werden. Die Datenraten, die gegenwärtig noch über Satelliten übertragen werden können, sind so gering, dass selbst die Übertragung der Tagesmittelwerte eines Jahres mehrere Tage dauern wird, während wir in konventionellen Geräten stündliche Werte registrieren. Die Strömungsmessung erfolgt in diesen Geräten mit einem Rotor, der sich im Strom dreht. Die Anzahl der Umdrehungen pro Zeiteinheit ist ein Maß für die Strömungsgeschwindigkeit und wird im Geräte aufgezeichnet. Die Strömungsrichtung wird durch eine kleine Fahne bestimmt, deren Richtung relativ zu einem im Gerät befindlichen Kompass gemessen wird. Die siebte Verankerung westlich der Südorkneys ist mit konventionellen Geräten des Instituto de Ciencias del Mar in Barcelona bestückt und wird im kommenden Jahr von der „Herperides“ aufgenommen werden.

Da wir inzwischen das zweite Mal den Polarkreis überschreiten, breitet sich eine gewisse Unruhe auf dem schiff aus. Neptun scheint über das Eindringen der Ungetauften in seine südlichen Gefilde erzürnt zu sein und hat sein Kommen angekündigt. Wandzeitungen, geheimnisvolle Treffen und das für heute Abende angekündigte Erscheinen Tritons stellen das Vorspiel der zu erwartenden Reinigungsprozedur dar.

Mit den besten Grüßen aller an Bord  
Eberhard Fahrbach



© Hinrich Bäsemann

Preperation der Fischfalle an Bord der Polarstern



## ANT XV/4

### Wochenbericht Nr. 5

Sonntag, der 3. Mai. In der vergangenen Woche haben wir den südlichsten Punkt unserer Reise erreicht und sind inzwischen entlang dem Meridian von Greenwich auf dem Weg nach Norden. Die Woche hat uns reichliche Abwechslung geboten. Am letzten Sonntag war auf der Marschfahrt zur Neumayer-Station Triton und seine Schar an Bord erschienen, um Neptuns Ankunft für den Montag anzukündigen. Überraschend war, dass die Heimat unseres Tritons unüberhörbar am Chiemsee und nicht im Südpolarmeer lag. Wenn auch die Details in dieser Sprache nicht jedem zugänglich waren, so war der Sinn der Nachricht klar. Die gezielte Reinigungsprozedur erfolgte der Tradition entsprechend und endete mit einem fröhlichen Grillfest. Die Täuflinge hatten sich bis zum Abend so gut erholt, dass sie mit Liedern und einer gereimten Darstellung des Lebens an Bord das Unterhaltungsprogramm übernahmen.

Am Dienstag waren wir dann endlich in der Atkabucht. Die Eisverhältnisse waren günstig, da das junge Eis unsere Fahrt nicht wesentlich behindere, aber den Seegang dämpfte, der bei den andauernden starken Winden in offenen Wasser anstand. Bei unserer Ankunft herrschte an der Küste kräftiger Ostwind mit Schneetreiben, so dass kaum Aussicht auf eine schnelle Abwicklung unserer Versorgungsaufgaben bestand. Geplant war die Übernahme des Stationsarztes der vergangenen Überwinterung. Er hatte seinen Aufenthalt verlängert, da sein Nachfolger sein Bein gebrochen hatte. Nun war er soweit genesen, dass ein zweiter Arzt nicht mehr benötigt wird. Ferner hatten wir noch einige Kisten mit Ersatzteilen und frische Lebensmittel mitgebracht. Gegen Mittag zeigt sich, dass Neptun unsere Reinigungsprozedur wohlwollend aufgenommen hatte, denn er beschenkte uns mit strahlendem Sonnenschein. Nun konnten wir nicht nur unsere Versorgungspflichten erfüllen, sondern auf die Station besuchen. Da es inzwischen zeitig dunkel wird (Sonnenuntergang 15:22 Uhr) mussten wir gegen 16:00 Uhr den Flugbetrieb beenden und gingen auf Kurs nach Osten.

Am Meridian von Greenwich begannen wir die Messungen auf einem Schnitt nach Norden mit Verankerungsarbeiten und CTD-Stationen. Inzwischen haben wir 3 Verankerungen aufgenommen und wieder ausgelegt. Zusätzlich konnten wir eine Boje auf einer Eisscholle ausbringen, die nun ihre Daten über Satelliten überträgt. Für zwei weitere Bojen fanden wir keine geeignete Sicherungszone des Küstenstroms im Laufe des Sommers klein gerieben mit der Wasserschöpferrosette, an denen scheinbar unerschöpfliche Mengen an Seewasser für alle Arbeitsgruppen an Bord gebracht werden. Um nicht nur an den wenigen Verankerungspositionen Strömungsmessungen zu erhalten, haben wir an der CTD-Sonde einen akustischen Doppler-Strömungsprofilmesser (ADCP) befestigt. Dieses Gerät sendet vier Schallstrahlen mit 153 KHz aus. Die Schallwellen werden im Wasser gestreut. Bis etwa 300 m Abstand vom Gerät reicht die zurückgestreute Energie aus, um vom Gerät empfangen zu werden. Bei Streuung an bewegten Teilchen bewirkt der Doppler-Effekt eine Frequenzverschiebung des zurückgestreuten Signals, die zur Strömungsmessung ausgenutzt wird. Die Entfernung des streuenden Wasservolumens wird durch die Messung des Zeitraums zwischen Sendung und Empfang des Schallsignals bestimmt. Dadurch kann man in schneller Folge die Strömung in unterschiedlichen Abständen vom Gerät zu messen und mit jeder ADCP-Messung ein Stromprofil von etwa 300 m Länge erfassen. Durch das Absenken des ADCPs mit der CTD-Sonde wird das Strömungsprofil über die gesamte Wassersäule ausgedehnt, bis das Bodenecho die Messungen stört. Ein zweites ADCP ist fest im Schiff eingebaut und erfasst den oberflächennahen Teil der Wassersäule.

Am Sonntagmorgen tagt traditionsgemäß der Wiegeclub in der Werkstatt auf dem F-Deck. Hier wird der Erfolg der Mühe des Kochs und seiner Helfer, uns mit abwechslungsreichen

Mahlzeiten zu versorgen, durch messbare Gewichtszunahmen dokumentiert. Das Angebot von einem „normalen“ und einem vegetarischen Gericht, von den Stewardessen immer mit aufmerksamer Zuwendung präsentiert, bietet täglich den Reiz der Wahl. Die Anzahl der Scheinvegetarier ist erheblich, die sie an leckerem Gemüseauflauf, Kartoffelküchlein mit Spinatfüllung, Sauerkrautpuffer und Gemüsestrudel ergötzen.

Mit den besten Grüßen aller an Bord  
Eberhard Fahrbach

## ANT XV/4

### Wochenbericht Nr. 6

Sonntag, der 10. Mai. Der antarktische Herbst hat uns fest im Griff. Seit Freitag steht der Wind mit Stärke 9 aus westlichen bis nördlichen Richtungen und hat in der Weite des südlichen Ozeans ein gewaltiges Dünungsfeld aufgebaut. Deshalb mussten wir die Stationsarbeit zeitweise unterbrechen, konnten sie heute Morgen aber wieder aufnehmen. Nachdem wir auf dem Schiff entlang dem Meridian von Greenwich zügig bis 59°S nach Norden vorangekommen waren, waren wir inzwischen auf Südwestkurs gegangen., um mit einem weiteren Schnitt einen Stromarm des Weddellwirbels nach Nordwesten zu vermessen. Dieses Vorhaben mussten wir aufgeben, da Wind und schwere See die CTD-Arbeit zu lange verhinderten, um noch einen aussagekräftigen Schnitt zu erreichen. Nun laufen wir wieder nach Nordosten zurück zum Greenwich Meridian, um dort die Arbeiten fortzusetzen.

Die Folge der CTD-Stationen bestimmt den Tagesablauf. Temperatur- und Salzgehalt werden mit elektronischen Sensoren auf dem Weg in die Tiefe direkt gemessen und über den Einleiterdraht an Bord übertragen. Die Sonde misst den Abstand zum Boden akustisch mit einem Altimeter, so dass wir auch bei schwerem Wetter Vertikalprofile der Messwerte bis auf wenige Meter über dem Boden erhalten. Wenn die Sonde den Boden erreicht hat, wird der erste Wasserschöpfer geschlossen. Auf dem Weg zurück an die Oberfläche folgen 20 weitere.

Aussetzen und Einholen der Sonde erfordert bei schwerem Wetter besonderes Können der Männer an der Winde und am Deck. Beim Vorbeirollen der Wogen muss der Zeitpunkt des Eintauchens der Sonde durch gekonntes Zusammenspiel zwischen Mann an Deck, der die Wellen anrollen sieht, und dem Windenfahrer abgepasst werden. Wird er verpasst, so hebt die aufsteigende Welle die absinkende Sonde wieder an und kann sie gegen die Bordwand schlagen. Durch das Anheben wird der Draht entlastet und die Sonde fällt anschließend in das Wellental, wobei Sonde und Draht beschädigt werden können. Die gleiche Vorsicht ist beim Aufnehmen der Sonde geboten, die mit gefüllten Wasserschöpfern beinahe 1 Tonne wiegt. Durchbricht sie die Wasseroberfläche, so gerät sie in starke Pendelbewegungen und muss von den Matrosen erst eingefangen und zur Ruhe gebracht werden, bevor sie an Deck abgesetzt werden kann. Dort werden die Zusatzgewichte, die für ein schnelles Sinken der Sonde erforderlich sind, abgeschlagen, und die Sonde mit einem Laufkran in den Abfüllraum gefahren, wo die unterschiedliche Arbeitsgruppen bereitstehen, um Wasserproben zu nehmen.

Die Probennahme erfolgt in strenger Reihenfolge, um die Qualität der Proben zu gewährleisten. Proben zur Messung flüchtiger Gase müssen zuerst genommen werden, da der beim Abfüllen im Schöpfer entstehende Luftraum zum Gasaustausch mit der Atmosphäre und dadurch zur Verfälschung der Proben führt. So beginnt der Reigen der Probennehmer mit den Fluorchlorkohlenwasserstoffen, auch als FCKWs oder Freone bekannt. Es folgen Proben für Helium, Sauerstoff, Kohlendioxid und Methan. Nach den Gasen werden Proben zur Bestimmung des Nährstoff- und Salzgehaltes abgefüllt. Schließlich kommen Tritium und die Mikrobiologie an die Reihe. Da alle Messungen sich entweder auf sehr geringe Konzentrationen beziehen oder/und sehr hohe Genauigkeiten erfordern, kommen unterschiedlichste Verfahren der Beprobung zur Anwendung.

Ein Teil der Proben wird zur Messung so genannter Tracer genutzt, die zur Charakterisierung von Wassermassen verwendet werden. Tracer, wie die FCKWs, markieren einen Wasserkörper an der Wasseroberfläche, da sie dem Meer aus der Atmosphäre zugeführt werden. Aus der Verteilung derartiger Tracerkonzentrationen im Inneren des Ozeans lassen sich Aussagen über Ausbreitungsprozesse wie Meeresströmungen und Vermischung machen.

Andere Stoffe wie Kohlendioxid und Methan werden gemessen, um den Kreislauf dieser Gase zu bestimmen, da sie die Treibhauswirkung der Atmosphäre beeinflussen, und das Meer ein wichtiger Speicher und eine Senke für sie darstellt.

Neben der andauernden Wasserschöpf-Routine bleibt aber genügend Zeit für den Shanty-Chor. Mit viel Freude „zwitschern“ die Weddellmeerspatzen ihrem großen Auftritt entgegen.

Mit den besten Grüßen aller an Bord  
Eberhard Fahrbach



© AWI Archiv

Multicorer

## ANT XV/4

### Wochenbericht Nr. 7

Sonntag, der 17. Mai. Wir sind auf dem Nullmeridian bis auf 48°S gelangt und haben die ozeanische Polarfront bereits hinter uns gelassen. Die Wassertemperatur hat inzwischen 6°C erreicht. Nun schwenken wir auf nordöstlichen Kurs in Richtung Kapstadt ein. Es herrscht gegenwärtig schwacher Wind und die Sonne zeigt sich immer wieder. Die Luft wirkt frühlingshaft mild. Nachdem uns die heulenden Fünfinger wiederholt bewiesen haben, dass sie ihren Namen zu Recht tragen, verhalten sich die röhrenden Vierziger zurzeit eher freundlich.

Die Stationsarbeit mit CTD und Wassers schöpfer-Rosette dauert an, doch haben wir den Stationsabstand auf 60 m erhöht, um im Rahmen der noch zur Verfügung stehenden Zeit, den Schnitt durch den südlichen Ozean in der Subtropenfront abschließen zu können. Damit ergibt sich eine stete Folge von 5 bis 6 Stunden Fahrt und drei Stunden Stationsarbeit. Diese Arbeiten nördlich des Weddellmeeres waren ursprünglich nicht im Fahrtprogramm enthalten, wurden aber durch die Verlängerung des Fahrtabschnitts bis zum 23. Mai möglich. Sie stellen einen willkommenen Nachtrag zum World Ocean Circulation Experiment (WOCE) dar. Im Rahmen dieses internationalen Meßprogramms wurde seit 1990 eine Aufnahme der hydrographischen Bedingungen während dieses Zeitraumes durchgeführt, die nun abgeschlossen ist. Um Veränderungen während dieses Zeitraumes zu erkennen, war die Wiederholung mehrerer Schnitte geplant. Für den Schnitt von Südafrika zur antarktischen Küste konnte sie aber nur für den südlichen Teil erfolgen. Wenn auch die Feldphase von WOCE bereits ausgelaufen ist, so dauert die Auswertung an und so kann unser Nachtrag noch einen wertvollen Beitrag dazu liefern.

Unsere gegenwärtigen Messungen finden im Antarktischen Zirkumpolarstrom statt, der das größte Strömungssystem der Erde darstellt. Mit einem Wassertransport von etwa 140 Mio. Kubikmeter pro Sekunde wälzt sich das gewaltige Strömungsband in Richtung Osten um die Antarktis und sorgt für den Austausch zwischen den drei Ozeanen. Nur durch diese Verbindung des Zirkumpolarstroms wirkt das Weltmeer als ein Gesamtsystem, was besonders für die Austauschrate des Tiefen- und Bodenwassers von Bedeutung ist. Diese wiederum bestimmt die Fähigkeit des Ozeans Wärme zu speichern und damit seine Rolle bei Klimaveränderungen.

Der Zirkumpolarstrom ist in einzelne Strombänder aufgegliedert, die mit den Fronten, das bedeutet mit den Übergangszonen zwischen unterschiedlichen Wassermassen, zusammenfallen. In den Fronten ändern sich die Temperatur und der Salzgehalt stärker als in den umliegenden Zonen. Dadurch kommt ein Dichtegefälle zustande, das eine Druckkraft bewirkt. Diese Druckgefällekraft verursacht eine Beschleunigung, die Strombänder entstehen lässt. Die beiden stärksten Strombänder sind die Polarfront, die wir bereits überschritten haben, und die Subantarktisfront, die wir morgen erreichen werden. Da die Frontalzonen relativ eng sind, werden zwischen den CTD-Stationen so genannte XBTs (Expendable Bathythermograph) eingesetzt. Diese Sonden werden vom fahrenden Schiff aus abgeworfen und bleiben, bis sie eine Tiefe von 700 m erreicht haben, über einen dünnen Kupferdraht mit dem Schiff zur Datenübertragung verbunden. Der Draht wird von zwei Spulen abgewickelt. Eine befindet sich an Bord im Werfer und spult den Draht an der Meeresoberfläche ab. Die zweite Spule befindet sich in der Sonde, von ihr wird beim Absinken abgespult. Mit dieser Kombination fällt der XBT am Punkt seines Abwurfes in die Tiefe und wird nicht hinter dem Schiff hergeschleppt. Die Daten werden unmittelbar über Satelliten in ein globales Verteilernetz eingespeist und stehen den Nutzern direkt zur Verfügung.

Bei Erreichen der Subtropenfront am Donnerstag werden die Stationsvorarbeiten beendet und das Einpacken und Aufräumen kann beginnen. Wenn alles in Containern und dem Laderaum verstaut ist und die Labors gereinigt sind, bleibt die letzte Phase der Reise, der aus dem Vorstellen der Ergebnisse der einzelnen Arbeitsgruppen und dem Abfassen der Berichte besteht. Dies wird schon unter der Subtropensonne erfolgen, die hoffentlich auch zum Himmelfahrtstag (Herrentag) die Spaziergänge an Deck ohne Polarausrüstung ermöglichen wird. Am Abend soll die Abschiedsfeier mit einem Grillfest untermalt vom Gesang der „Weddellmeerspatzen“, in einer lauen Subtropennacht unter dem Kreuz des Südens stattfinden.

Dies ist der letzte Wochenbericht von unserer Reise. Am nächsten Sonntag werden viele von uns bereits auf dem Heimflug sein. Ich verabschiede mich mit den besten Grüßen aller an Bord.

Eberhard Fahrbach