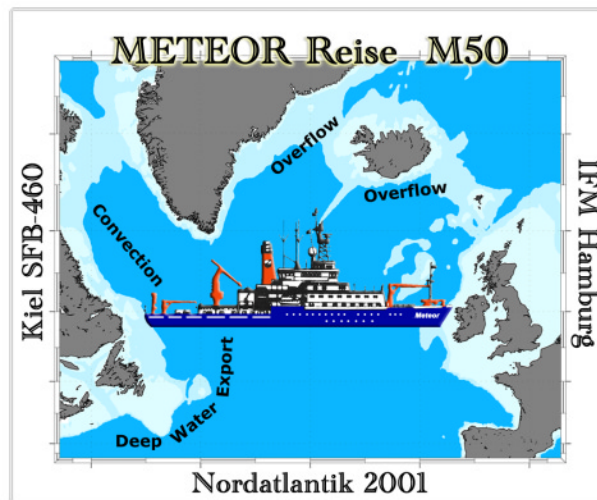


Forschungsschiff / Research Vessel

## **METEOR**

Reise Nr. 50 / Cruise No. 50

07.05.2001 - 12.08.2001



### **Thermohaline Zirkulation und Variabilität des Nordatlantiks 2001**

### **Thermohaline circulation and variability of the North Atlantic 2001**

Herausgeber / Editor:  
Institut für Meereskunde der Universität Hamburg  
Leitstelle METEOR

Gefördert durch / sponsored by:  
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)  
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN

## **Anschriften / addresses**

Dr. J. Fischer  
Institut für Meereskunde  
an der Universität Kiel  
Düsternbrooker Weg 20  
24105 Kiel / Germany

Telefon: (0431) 597-3823  
Telefax: (0431) 597-3821  
e-mail: jfischer@ifm.uni-kiel.de

Dr. J. Holfort  
Institut für Meereskunde  
an der Universität Hamburg  
Troplowitzstraße 7  
22529 Hamburg / Germany

Telefon: (040) 42838 2997  
Telefax: (040) 56 05 724  
e-mail: holfort@ifm.uni-hamburg.de

Prof. Dr. F. Schott  
Institut für Meereskunde  
an der Universität Kiel  
Düsternbrooker Weg 20  
24105 Kiel / Germany

Telefon: (0431) 597-3820  
Telefax: (0431) 597-3821  
e-mail: fschott@ifm.uni-kiel.de

Dr. W. Zenk  
Institut für Meereskunde  
an der Universität Kiel  
Düsternbrooker Weg 20  
24105 Kiel / Germany

Telefon: (0431) 597-3892  
Telefax: (0431) 597-3891  
e-mail: wzenk@ifm.uni-kiel.de

Leitstelle F/S METEOR  
Institut für Meereskunde  
der Universität Hamburg  
Troplowitzstraße 7  
22529 Hamburg / Germany

Telefon: (040) 42838-3974  
Telefax: (040) 42838-4644  
e-mail: leitstelle@ifm.uni-hamburg.de

R/F Reedereigemeinschaft  
Forschungsfahrt GmbH  
Haferwende 3  
28357 Bremen / Germany

Telefon: (0421) 20 76 60  
Telefax: (0421) 20 76 670  
e-mail: rf@bremen.rf-gmbh.de

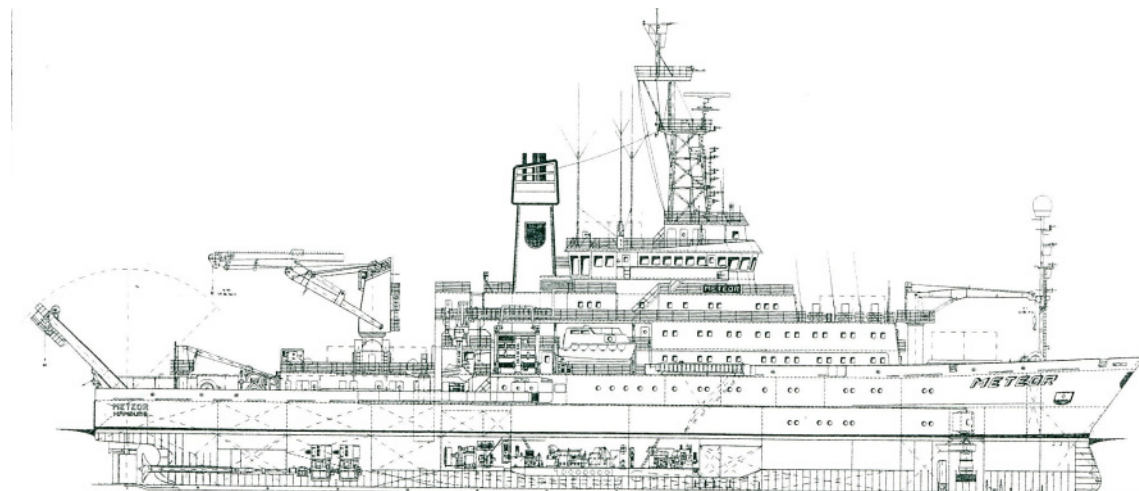
Senatskommission für Ozeanographie  
der Deutschen Forschungsgemeinschaft  
Prof. Dr. G. Wefer  
c/o Universität Bremen  
Postfach 33 04 40  
28334 Bremen / Germany

Telefon: (0421) 218-3389  
Telefax: (0421) 218-3116  
e-mail: gwefer@zfn.uni-bremen.de

Forschungsschiff/Research Vessel  
METEOR

Rufzeichen/call sign: DBBH  
Telefon: INMARSAT  
00874-321 841 811 (Atlantik West)  
00871-321 841 811 (Atlantik Ost)  
Telefax: INMARSAT  
00874-321 841 813 (Atlantik West)  
00871-321 841 813 (Atlantik Ost)  
Telex: INMARSAT  
0584-321 841 815 (Atlantik West)  
0581-321 841 815 (Atlantik Ost)

e-mail: Schiffsleitung / Ship personnel: schiff@meteor.rf-gmbh.de  
Wissenschaft / Scientist: wiss@meteor.rf-gmbh.de  
Privat / privat: priv@meteor.rf-gmbh.de



*Abb. 1: Forschungsschiff METEOR*

*Fig. 1: Research Vessel METEOR*

**METEOR-Reise Nr. 50 / METEOR Cruise No. 50**

**07.05.2001 - 12.08.2001**

**Thermohaline Zirkulation und Variabilität des Nordatlantik 2001**

**Thermohaline circulation and variability of the North Atlantic 2001**

**Fahrtabschnitt/Leg M50/1**

07.05.-31.05.2001, Halifax, Canada - St. John's, Canada

Dr. J. Fischer (Fahrtleiter / chief scientist)

**Fahrtabschnitt/Leg M50/2**

01.06.-19.06.2001, St. John's, Canada - St. John's, Canada

Prof. Dr. F. Schott (Fahrtleiter / chief scientist)

**Fahrtabschnitt/Leg M50/3**

20.06.-15.07.2001, St. John's, Canada - Reykjavik, Iceland

Dr. J. Holfort (Fahrtleiter / chief scientist)

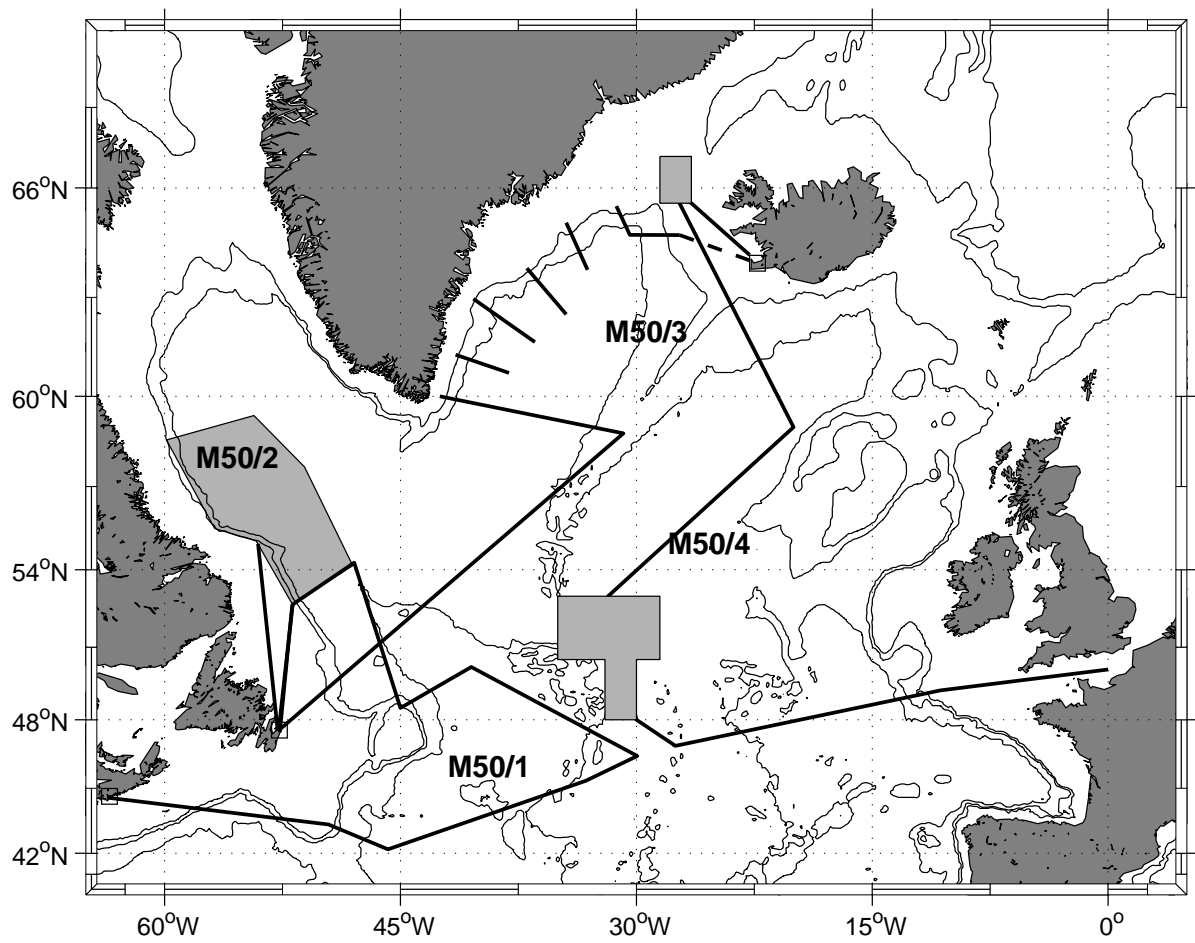
**Fahrtabschnitt/Leg M50/4**

16.07.-12.08.2001, Reykjavik, Iceland - Hamburg, Germany

Dr. W. Zenk (Fahrtleiter / chief scientist)

Koordination / coordination: Prof. Dr. F. Schott

Kapitäne / Masters (FS METEOR): Martin Kull, Niels Jakobi



**Abb. 2:** Fahrtgebiete METEOR cruise M50, Arbeitsgebiete als Boxen dargestellt.

**Fig. 2:** Cruise track of METEOR cruise M50, working areas shown as boxes.

## Das wissenschaftliche Programm der METEOR-Reise Nr. 50

### Research Program of METEOR cruise No. 50

#### Übersicht

Die METEOR-Reise M50 findet im Nordatlantischen Ozean statt, nördlich von 40°N (Abbildung 2). Die Reise beginnt am 7. Mai 2001 in Halifax und endet am 12. August 2001 in Hamburg bzw. einer noch festzulegenden Werft. Die METEOR-Fahrt 50 setzt sich aus vier Fahrabschnitten zusammen, die physikalisch-ozeanographische und meereschemische Arbeiten beinhalten.

Im ersten Abschnitt (Halifax - St. John's) werden im Rahmen des SFB 460 die Änderungen der Tiefenzirkulation und Wassermassenverteilung in der Irminger See untersucht. Dabei stellt der südliche Zonalschnitt eine wiederholte Aufnahme des westlichen WOCE A2-Schnittes dar. Zum Einsatz für die Bestimmung von Wassermassentransporten kommt erstmalig ein neuer tiefreichender Schiffs-ADCP (ocean surveyor) sowie ein an der CTD-Sonde mitgeführter ADCP (LADCP). Zur Charakterisierung der Wassermassen werden CTD-Hydrographie und Tracermessungen (Freon) durchgeführt. Im tiefen westlichen Randstrom bei den Grand Banks wird der seit 1997 installierte Tiefenwasserexport-Array ausgetauscht. Ebenfalls aufgenommen und wieder ausgelegt werden Verankerungen bei 53°N sowie am Mittelatlantischen Rücken bei ca. 45°N.

Im zweiten Abschnitt (St. John's - St. John's) stehen Verankerungsarbeiten ergänzt durch hydrographische Messungen in der Labradorsee und beim 53°N Verankerungsarray im Vordergrund. Diese Reise findet ebenfalls im Rahmen des SFB 460 statt. Die hydrographischen Messungen stellen eine Fortführung von jährlich seit 1996 stattfindenden Messungen dar, um die Variabilität der Wassermassentransforma-

#### Synopsis

METEOR-cruise 50 will take place in the North Atlantic Ocean with measurements north of 40°N (Figure 2). The cruise begins on 7 May 2001 in Halifax and ends on 12 August 2001 in Hamburg or a ship yard still to be determined. METEOR-cruise 50 consists of four legs with activities in Physical Oceanography and Marine Chemistry.

During the first leg (Halifax - St. John's) the changes of the deep circulation and water mass distribution will be investigated in the Irminger Sea within the context of the SFB 460. The southern zonal section is a repeat survey of the western part of the WOCE A2 section. For measuring water mass transports for the first time a deep reaching profiling Acoustic Doppler current meter (ocean surveyor) will be lowered with the CTD (LADCP). To characterize the water masses, CTD hydrography and tracer measurements (Freon) will be carried out. The Deep Water Export Array located within the western boundary current off the Grand Banks as well as moorings at 53°N and the Mid-Atlantic Ridge at about 45°N will be recovered and redeployed.

The second leg (St. John's - St. John's) is dedicated to mooring work and hydrographic measurements in the Labrador Sea and at the 53°N mooring array. This cruise is again within the context of the SFB 460. The hydrographic measurements are a continuation of annual repeat surveys since 1996 to investigate the variability of water mass transformation and its relation to the large scale deep circulation. In the Labrador

tion und ihre Auswirkungen auf die Tiefenzirkulation zu untersuchen. Es werden eine Reihe von Tomographie- und Konvektionsverankerungen geborgen und wieder neu ausgelegt.

Auf dem dritten Fahrabschnitt von St. Johns nach Reykjavik werden Verankerungsarbeiten und hydrographische Messungen entlang der Südostküste Grönlands von Kap Farvel bis zur Dänemarkstraße unter der Leitung des Instituts für Meereskunde der Universität Hamburg erfolgen. Das wissenschaftliche Ziel hierbei ist die längerfristige Zustandsbeschreibung der Overflow-Komponenten im nordwestlichen Atlantik und die Erfassung ihrer zeitlichen Variabilität und schließt dabei an das EU-Projekt VEINS (Variability of Exchanges in the Northern Seas) an.

Während des letzten Fahrabschnittes (Reykjavik - Deutschland) besteht das Ziel darin, die Ausbreitung und Vermischung von Wassermassen in den Overflow-Gebieten um Island und speziell im östlichen Becken des subpolaren Nordatlantiks zu untersuchen. Die Arbeiten gehören zu den wiederholt durchgeführten Feldprogrammen des Kieler SFB 460 und des Hamburger Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (WOCE-Schnitt A2). Die Beobachtungen zur Tiefenzirkulation und zu Massenverteilung mit zugehörigen Strömungsmessungen umfassen auch Nährstoff-, CO<sub>2</sub>- und Tracermessungen. Ferner wird den früher entdeckten Spuren von Methanausscheidungen am Mittelatlantischen Rücken von einer GEOMAR-Forschergruppe aus Kiel nachgegangen.

Sea, a number of tomography and convection moorings will be recovered and redeployed.

The third cruise leg from St. Johns to Reykjavik is devoted to mooring work and hydrographic measurements on sections normal to the southeastern slope of Greenland. The scientific goal is the long term description of the composition of the Denmark Strait Overflow and its temporal variability and therefore continues the work of the EU Project VEINS on the Variability of Exchanges in the Northern Seas.

The return leg (Reykjavik - Germany) will take place in the overflow regions around Iceland and particularly in the eastern basin of the subpolar North Atlantic. The investigation will concentrate primarily on the spreading and mixing of water masses of the region. The field program is part of research initiatives in Kiel (SFB 460) and Hamburg (Federal Maritime and Hydrographic Agency, WOCE section A2). Observations of the deep circulation and of mass distributions include pertinent current, nutrients, CO<sub>2</sub>, and tracer measurements. In addition a research group from GEOMAR Kiel aims at methane sources that were detected during an earlier cruise at the Mid-Atlantic Ridge.

## **Die großen wissenschaftlichen Programme der Reise M50** **The large scientific programs of cruise M50**

### **Sonderforschungsbereich 460**

Der Sonderforschungsbereich SFB 460 „Dynamik thermohaliner Zirkulationschwankungen“ wurde 1996 an der Universität Kiel eingerichtet. Hauptziel des SFB 460 ist es, die Schwankungen der Wassermassenbildungs- und Transportprozesse im subpolaren Nordatlantik zu untersuchen und zu einem Verständnis ihrer Bedeutung für die Dynamik der thermohalinen Umwälzbewegung und der ozeanischen Aufnahme des anthropogenen CO<sub>2</sub>-Signals beizutragen. Die Veränderlichkeit von Zirkulation und Wassermassenverteilung sind durch die Nordatlantische Oszillation (NAO) eng mit Klimaschwankungen in Nordeuropa verbunden. Diese Zusammenhänge sollen erforscht werden.

Das Forschungsprogramm des SFB gründet sich auf eine Kombination physikalisch-ozeanographischer, meereschemischer und meteorologischer Beobachtungsprogramme, die in enger Wechselbeziehung zu einer abgestuften Folge numerischer Modelle mit mittlerer (50 km), hoher (15 km) und sehr hoher (5 km) Auflösung stehen, mit denen eine Simulation von Strömungsstrukturen und -schwankungen über einen weiten Bereich von Raum- und Zeitskalen ermöglicht wird. Im Vordergrund des Interesses stehen zum einen Wassermassenbildungsprozesse und die Zirkulation des Tiefenwassers im subpolaren Nordatlantik, ihr Zusammenwirken und ihre integralen Effekte, besonders auch im Hinblick auf die Aufnahme von anthropogenem CO<sub>2</sub>. Zum anderen wird die Wechselwirkung Ozean – Atmosphäre behandelt, wobei Modellierungsuntersuchungen der großräumigen Aspekte und Ursachen der Variabilität ergänzt werden durch Analysen der Flüsse

### **Sonderforschungsbereich 460**

The Sonderforschungsbereich SFB 460 „Dynamics of thermohaline circulation variability“ started in 1996 at Kiel University. Main objective of the SFB 460 is to investigate the variability of the watermass formation and transport processes in the subpolar North Atlantic and to gain an understanding of its role in the dynamics of the thermohaline circulation and the ocean uptake of anthropogenic CO<sub>2</sub>. The variability of circulation and water mass distribution are closely related with climate changes in northern Europe through the North Atlantic Oscillation (NAO). These connections are a focus of the ongoing research.

The research program of the SFB is based on a combination of physical-oceanographic, marine chemistry and meteorological observation programs, which are operated in close interaction with a continuous series of numerical models with moderate (50 km), high (15 km) and very high resolution (5 km), allowing a simulation of current structures and variability over a wide range of space and time scales. The main interests are, first of all, the water mass formation processes and the circulation of deep water in the subpolar North Atlantic, their interaction and integral effects, especially with regard to the uptake of anthropogenic CO<sub>2</sub>. Second, the variability of the ocean - atmosphere interaction is investigated, and modelling investigations of large-scale aspects and causes of this variability are supplemented by the analysis of fluxes from different meteorological standard models in comparison with observations.



verschiedener meteorologischer Standardmodelle im Vergleich zu Beobachtungen.

Die Abschnitte M50/1, M50/2 und M50/4 werden im Rahmen des SFB 460 durchgeführt. Bereits mehrere Reisen wurden durchgeführt um die Beobachtungsbasis zur Untersuchung der Veränderlichkeit der Zirkulation im Nordatlantik mit einer breiten Palette von hydrographischen, Tracer- und Strömungsmethoden zu verbessern. Insbesondere geht es bei diesen drei Abschnitten um die Vermessung von Zweigen der Tiefenzirkulation sowie der Veränderungen der Wassermassenverteilung gegenüber den Vorjahren. Neben den schiffsgebundenen Messungen werden im größeren Umfang Verankerungsarbeiten durchgeführt und Floats ausgesetzt.

Von der meereschemischen Arbeitsgruppe sollen auf den Fahrtabschnitten 1 und 4 an den hydrographischen Stationen auf den geplanten Schnitten Wasserproben für die Analyse von gesamt-anorganisch gelöstem Kohlenstoff, Alkalinität, gelöstem Sauerstoff und Nährsalzen gewonnen werden. Die Analysen werden an Bord durchgeführt. Während die Nährsalze u.a. zur Charakterisierung von Wassermassen dienen, soll aus den übrigen Parametern die Eindringtiefe von anthropogenem CO<sub>2</sub> berechnet werden. Es ist zu erwarten, daß sich ein deutliches Signal auch noch in größeren Wassertiefen erkennen lassen wird. Der Transport von anthropogenem CO<sub>2</sub> ins Tiefenwasser erfolgt in erster Linie mit der thermohalinen Zirkulation, so daß die Ergebnisse dieser Reise für die Beobachtung von Veränderungen während der Laufzeit des SFB dient.

The legs M50/1, M50/2 and M50/4 will be carried out within the context of the SFB 460. Several cruises had been carried out during the last three years to improve the data basis with a wide range of hydrographic, tracer and current measurement techniques for investigating the variability of the circulation in the North Atlantic. During the three M50-legs the study of the pathways of the deep circulation and variability of water mass distribution are of prime interest. Besides the shipboard measurements, a large part of the work will be mooring work and the deployment of floats.

The marine chemistry group will take samples on legs 1 and 4 for the analysis of total dissolved inorganic carbon, alkalinity, nutrients and dissolved oxygen. All analyses will be carried out on board. Nutrients will be used mainly as indicators for water mass properties, while the other parameters are needed to calculate the uptake of anthropogenic CO<sub>2</sub> into the water column. A significant signal can be expected even at greater water depths in the study area. Transport of anthropogenic CO<sub>2</sub> into the Deep Water is mainly through the thermohaline circulation. Hence, the investigations planned for this cruise will serve to detect variations in later studies within the SFB.

## VEINS/ASOF

VEINS (Variability of Exchanges in the Northern Seas) war ein von der EU im Rahmen von MAST III gefördertes Programm zur Erfassung der Veränderlichkeit der ozeanischen Flüsse zwischen dem Arktischen Ozean und dem Nordatlantik über einen Zeitraum von drei Jahren. Ziel war die Entwicklung eines effizienten Monitoring-Systems, mit dessen Hilfe Langzeitmessungen zur Rolle der polaren und subpolaren Regionen bei dekadischen Klimaschwankungen etabliert werden können.

Zu den vier von VEINS synoptisch überdeckten Schlüsselregionen gehört neben der Framstraße, dem westlichen Barentsschelf und dem Island-Schottland-Rücken die Dänemarkstraße mit dem sich nach Südwesten anschließenden Kontinentalabfall vor Ostgrönland. In der letztgenannten Region, die mit der METEOR bearbeitet werden soll, findet mit der Überströmung (Overflow) der Grönland-Island-Schwelle und dem Entrainment atlantischen Wassers ein wesentlicher Prozeß der Bildung nordatlantischen Tiefenwassers statt.

Zur Zeit wird ein neues Programm "Arctic Subarctic Ocean Fluxes" (ASOF) in Absprache zwischen mehreren europäischen Partnern, den USA und Kanada geplant. Hier soll über Zeiträume von vielen Jahren der Ausstrom von Eis und Austausch von Wassermassen zwischen Arktischen Ozean und dem Atlantik bzw. Pazifik untersucht werden.

## VEINS/ASOF

VEINS (Variability of Exchanges in the Northern Seas) was an EU-MAST Project focussing on the variability of oceanic fluxes between the Arctic Ocean and the Northern North Atlantic for a period of three years. It was aimed at developing a cost-efficient array for the long-term monitoring of the polar and subpolar contributions to the decadal climate variability.

VEINS achieves a synoptic coverage of fluxes through Fram Strait, the Western Barents Shelf, the Iceland-Scotland Ridge and the Denmark Strait, including the continental slope of SE-Greenland. The latter is the work area for cruise leg M50/3, where the fluctuations of the Denmark Strait Overflow Water (DSOW)-transports and the entrainment of Atlantic water are major controls of North Atlantic Deep Water formation.

At present a new program "Arctic Subarctic Ocean Fluxes" (ASOF) is being planned in cooperation between several European partners, the US and Canada. The ASOF objective is monitoring of the ice export from and water mass exchange between the Arctic Ocean and the Atlantic and Pacific for the foreseeable future.

## Fahrtabschnitt / Leg M50/1

### Halifax - St. John's

#### Wissenschaftliches Programm

Der westliche subpolare Nordatlantik ist eine kritische Region für das Klima im Nordatlantischen Raum. Hier finden Wassermassentransformationen großen Ausmaßes statt, die weitreichende Konsequenzen haben. Die Region ist sowohl Erzeugungs- als auch Umwandlungsgebiet von Kaltwassermassen, die in der Tiefe abtransportiert werden und damit Raum machen für Kompensationszirkulation von nach Norden strömenden Warmwassermassen.

Der tiefe westliche Randstrom, gespeist aus dem Dänemarkstraßen-Overflow als unterster Etage und dem Tiefenwasser aus der Gibbs-Bruchzone darüber strömt entlang der Topographie durch die Labradorsee und weiter an den Grand Banks vorbei. Es gibt Anzeichen für eine tiefe zyklonale Rezirkulationszelle zwischen den Grand Banks und dem Mittelatlantischen Rücken, ihre physikalischen Ursachen liegen allerdings noch im Dunkeln.

Eine Hauptwassermasse der Untersuchungen auf M50/1 ist das Labradorseewasser (LSW). Nach seiner Ausprägung in der Spätwinterphase in der zentralen Labradorsee zirkuliert es anscheinend auf komplexem Wege im westlichen Becken und greift über den Mittelatlantischen Rücken hinweg weit in das östliche Becken hinein. Erst später findet Export des LSW nach Süden im tiefen westlichen Randstrom statt. Das LSW scheint auch an der Rezirkulationszelle östlich der Grand Banks beteiligt zu sein.

Im einzelnen und von Jahr zu Jahr können große Unterschiede in Produktion und Ausbreitung auftreten. Auch handelt es sich

#### Scientific Program

The western subpolar North Atlantic is a critical region for the climate of the North Atlantic region. Here, strong water mass transformations take place, with far-reaching consequences. This region is formation as well as transformation region of cold water masses, which are exported and as a consequence require northward compensating flow of warm water masses.

The deep western boundary current, fed by the Denmark-Strait-Overflow at the lowest level and by the Deep Water from the Gibbs-Fracture-Zone above, flows along the topography in the Labrador Sea and continues past the Grand Banks. Indications exist for a deep cyclonic recirculation cell located between the Grand Banks and the Mid-Atlantic Ridge, but its physical explanation is still unclear.

A main water mass of the investigation during M50/1 is the Labrador Sea Water (LSW). After its formation in late winter in the central Labrador Sea it seems to circulate along complicated paths in the western basin and crosses the Mid-Atlantic Ridge far into the eastern basin. Only much later the LSW export to the south within the deep western boundary current takes place. The LSW seems to participate also in the recirculation east of the Grand Banks.

Large differences might exist between different years. Further, the flow paths of the LSW are not continuous, but its

nicht um kontinuierliche Stromzweige des LSW, sondern um Charakterisierung der Ausbreitungszungen, die im einzelnen in kompliziertem Zusammenwirken von Wirbeltransport und mittlerer Advektion zustandekommen. Man hatte bis vor kurzem gedacht, daß der Austausch des LSW mit den Wassermassen der Irmingersee auf Zeitskalen von vielen Jahren ablaufen würde, aber neue Messungen im Rahmen von WOCE sowie Float-Messungen des SFB 460 ergaben, daß das LSW schon in weniger als einem Jahr weit in die Irmingersee vordringen kann und auch die Zeitskala für das Eindringen von LSW in den Ostatlantik geringer ist als bis jetzt angenommen.

Das im Sommer 1996 angelaufene SFB-Programm im nordwestlichen Atlantik richtet sich im wesentlichen auf die Veränderlichkeit der Zirkulation auf zwischenjährlichen und längeren Zeitskalen. Darüber ist aber nur wenig Konkretes bekannt. Es sind zwar großskalige Tiefenänderungen in den hydrographischen Verteilungen des subpolaren Nordatlantiks festgestellt worden, aber deren Ursachen und Zusammenhang mit der Wechselwirkung Ozean-Atmosphäre-Eis sind noch weitgehend unbekannt. Nach Vorgängerfahrten mit Valdivia in den Sommern 1996 und 1998 sowie den Meteor-Reisen M39 (1997) und M45 (1999) stellt die Reise M50/1 die fünfte eigene Vermessung dieser Region dar.

#### Arbeitsprogramm

Hauptziel des Fahrtabschnitts M50/1 ist die Vermessung von Zweigen der Tiefenzirkulation im westlichen subpolaren Becken des Nordatlantiks sowie der Wassermassenverteilung. Insbesondere geht es dabei um den Ausstrom des Labradorseewassers ins westliche Becken und seine Ausbreitung nach Süden. Zum Einsatz für die Bestimmung von

spreading paths are actually made up by a complicated interaction of eddy transport and mean advection. Until recently it was believed that the exchange of LSW with the water masses of the Irminger Sea takes place on time scales of several years, but recent measurements within WOCE indicated that the LSW can progress within less than a year far into the Irminger Sea and also the time scale for the spreading of LSW into the East Atlantic is shorter than previously thought.

The SFB program in the northwestern Atlantic aims at investigating the variability of the circulation on interannual and longer timescales. So far, not much is known about the physical processes on these scales. Large-scale depth changes in the hydrographic distributions of the subpolar North Atlantic were observed in recent years, but their causes and connections with ocean-atmosphere-ice exchanges are still unknown. After two cruises with Valdivia (1996 and 1998) and Meteor cruises M39 (1997) and M45 (1999) this will be the fifth own repeat investigation of the study region.

#### Work Program

The main objective of M50/1 is the investigation of the different paths of the deep water circulation in the western subpolar basin of the North Atlantic and its water mass distribution. Special emphasis is on the outflow of Labrador Sea Water into the western basin and its southward spreading. Methods used are current profiling measurements from the ship by an

Wassermassentransporten kommen profilierende Strömungsmeßverfahren vom Schiff aus und mit dem an der CTD-Sonde mitgeführten ADCP (LADCP) zum Einsatz und zur Charakterisierung von Wassermassen werden CTD-Hydrographie und Tracermessungen (Freone) sowie Nährstoff- und CO<sub>2</sub>-Messungen eingesetzt. Anhand der Wassermassentransporte und anthropogenen CO<sub>2</sub>-Bestimmungen sollen Beiträge zur Rolle des Tiefenwassers als CO<sub>2</sub>-Senke abgeleitet werden.

Ein Schwerpunkt der Messungen ist der westliche Randstrom und der Export aus der Labradorsee bei den Grand Banks bei ca. 43°N. Hier werden engabständige hydrographische Messungen durchgeführt und ein im Sommer 1999 ausgelegtes Verankerungsarray ausgetauscht.

Danach werden hydrographische Messungen auf dem Westteil des früheren WOCE-A2-Schnittes bis zum Mittelatlantischen Rücken durchgeführt. Zwei Verankerungen an der Westflanke des Mittelatlantischen Rückens bei ca. 45°N werden für das BSH Hamburg ausgetauscht.

Hydrographische Messungen auf einem Schnitt zum Flemish Cap sowie bei ca. 53°N vervollständigen die Untersuchung der Wassermassenausbreitung am Westrand. Schließlich werden auch noch drei Verankerungen bei 53°N geborgen. Während des Fahrtabschnittes M50/1 müssen zahlreiche mit den Verankerungen aufgenommene Geräte für die Auslegungen auf M50/2 wieder einsatzklar gemacht werden.

ADCP lowered with the CTD (LADCP). To characterize the water masses, CTD-hydrography and tracer measurements (Freons) as well as nutrients and CO<sub>2</sub> measurements will be carried out. From the currents and anthropogenic CO<sub>2</sub> determinations estimates of the CO<sub>2</sub> budget of the deep circulation will be derived.

The main focus of the measurements will be the western boundary current and the export from the Labrador Sea at the Grand Banks at about 43°N. Here, high resolution hydrographic measurements will be carried out and a mooring array, which had been deployed in the summer of 1999, will be exchanged.

Afterwards, hydrographic measurements will be carried out on the western part of the former WOCE A2 sections towards the Mid-Atlantic Ridge. Two moorings deployed at the western side of the Mid-Atlantic Ridge at about 45°N by BSH Hamburg will be exchanged.

Hydrographic measurements will be carried out on a section to the Flemish Cap as well as at about 53°N to complement the investigation of water mass spreading at the western boundary. Finally, three moorings at 53°N will be recovered. During the cruise leg a number of the retrieved instruments will have to be refurbished for deployments in the Labrador Sea during M50/2.

## Zeitplan / Time Schedule M50/1

### Halifax - St. John's

Auslaufen Halifax: Sail from Halifax:	Dienstag, 8. Mai 2001 Tuesday, 8 May 2001	
		Tage/Days
Fahrt zum Verankerungsarray K101 bis K104 Transit to mooring array K101 to K104		2,5
Verankerungstausch und hydrographische Messungen Mooring exchange and hydrographic measurements		4,5
Hydrographische Messungen bis zum Mittelatlantischen Rücken (MAR) Hydrographic measurements to the Mid Atlantic Ridge (MAR)		4
Austausch der Verankerungen BSH1 und BSH3 Exchange of moorings BSH1 and BSH3		2
Fahrt Richtung Flemish Cap mit Hydrographie cruise towards Flemish Cap with hydrography		2,5
Hydrographische Messungen im Randstrom bei Flemish Cap Hydrographic measurements in the boundary current at Flemish Cap		2
Anfahrt zum 53°N-Schnitt cruise to 53°N		1,5
Verankerungsaufnahme und Hydrographie Mooring recovery and hydrography		2,5
Fahrt nach St. John's Transit to St. John's		1,5
Einlaufen St. John's: Arrival at St. John's:	Donnerstag, 31. Mai 2001 Thursday, 31 May 2001	
Gesamt / Total:		23

## **Fahrtabschnitt / Leg M50/2**

### **St. John's – St. John's**

#### Wissenschaftliches Programm

Die tiefreichende Konvektion in der Labradorsee erzeugt die obere Komponente des Nordatlantischen Tiefenwassers und damit des südwardigen Zweiges der thermohalinen Umwälzzirkulation. Aus den Zeitserien des Wetterschiffes "BRAVO" ist erhebliche zwischenjährliche Variation dieser Konvektionsaktivität bekannt, so daß sich die Labradorsee hervorragend eignet als Untersuchungsgebiet für die Konvektionsprozesse selbst, deren Variabilität und den Auswirkungen auf die Wassermassen und die Zirkulation des Tiefenwassers. In den Jahren seit Beginn des SFB hat die Konvektionsaktivität stetig abgenommen. Im Jahr 2000 war die Schicht homogen durchmischten Labradorseewassers so dünn wie noch nie in den 20 Jahren zuvor.

Die Arbeiten in der Labradorsee im Rahmen des SFB 460 konzentrieren sich auf die Untersuchung von Konvektionsaktivität im subpolaren Wirbel, auf großräumige Wassermassenverteilung, Ausbreitungs- und Wassermassentransformationsprozesse sowie deren Relation zur thermohalinen Zirkulation des Atlantiks. Es geht sowohl um ein verbessertes Verständnis des Antriebes der Konvektion und dessen Variabilität, z.B. im Zusammenhang mit der NAO, als auch um die Einwirkung der Konvektionsvariabilität auf die Wassermassen und thermohaline Zirkulation des Atlantiks. Auf M50/2 werden früher begonnene Konvektionsbeobachtungen mittels verankerter Schichtungs-, Strömungs- und Tomographiemessungen fortgeführt.

Die Vorarbeiten mit Verankerungen sowie Analyse von Satellitenaltimetrie haben gezeigt, daß die Labradorsee von einem energiereichen Wirbelfeld bestimmt wird.

#### Scientific Program

The deep reaching convection in the Labrador Sea forms the upper component of the North Atlantic Deep Water and hence the southward flowing branch of the thermohaline circulation. From time series of ocean weather ship "BRAVO" significant interannual variation of the convection activity is known. Hence the Labrador Sea is an ideal region to investigate convection processes, its variability and its impact on the water masses and the circulation of the deep water. During the years of the SFB the convection activity continuously decreased. In the year 2000 the layer of homogenously mixed Labrador Sea Water was thinner than in the 20 years before.

The work in the Labrador Sea within the context of the SFB 460 focusses on the investigation of convection activity in the subpolar gyre, on large-scale water mass distributions, spreading and transformation processes as well as their relation to the thermohaline circulation. This is expected to lead to a better understanding of the forcing of convection and its variability e.g. in the context of the NAO, as well as of the impact of convection variability on the water masses and the overturning circulation of the Atlantic. Convection observations with moored stratification-, current- and tomography measurements, which started several years ago, will be continued on M50/2.

Previous work with moorings as well as the analysis of satellite altimetry have shown, that the Labrador Sea is governed by an energetic eddy field. Formation mechanisms are instabilities of the boundary currents,

Erzeugungsmechanismen sind Instabilitäten der Randströmungen, Windfeldschwankungen, aber auch Zerfall des Konvektionsregimes selber. Diese Wirbelfelder und ihre Wechselwirkung mit der mittleren Zirkulation sollen auf M50/2 weiter untersucht werden.

Aus Modellen gibt es weiterhin Informationen zum Einfluß von Wirbeln auf die Konvektionslokalisierung und -tiefe. Es zeigt sich, daß das sogenannte "Preconditioning", also die bevorzugte Schichtungsabschwächung durch Aufwölben von Isopyknen, durch kalte, zyklonale Wirbel verstärkt werden kann. Eine Folge ist, daß die Orte tiefster Konvektion sich mit solchen Wirbeln mitbewegen können und auch die anschließende Übersichtung beeinflusst wird.

Daher sind Wirbelbeobachtungen der aus der Konvektion entstehenden Wirbel geplant. Eine geeignete Technologie dafür sind RAFOS-Floats. Die Floats werden bis zum kommenden Winter in einem Floatpark unter dem erwarteten Konvektionsgebiet verankert und erst dann freigegeben. Außerdem werden hydrographische Messungen mit CTD, ADCP und Freon-Messungen zur Beschreibung der Wassermassenverteilung in der Labradorsee durchgeführt.

#### Arbeitsprogramm

Der Schwerpunkt der Arbeiten auf dem Abschnitt M50/2 wird die Aufnahme und die Wiederauslegung von Verankerungen in der Labradorsee und auf dem Randstromschnitt bei 53°N sein. Ergänzt werden die Arbeiten durch CTD-/LADCP-Profilen sowie Freon-Probennahme.

Auf dem Fahrtabschnitt M50/2 sollen die im Sommer 2000 mit C.S.S. HUDSON in der Labradorsee ausgelegten Verankerungen K40 bis K43 aufgenommen und anschließend wieder ausgelegt werden. Dabei handelt es sich um Tiefseeverankerungen mit Strömungs-

wind field variations and the delay of the convection regime. These eddy fields and its interaction with the mean circulation shall be further investigated during M50/2.

Model evidence further shows that the so called "preconditioning", the preferred weakening of the stratification by uprise of the isopycnals, can be enhanced locally by cold, cyclonic eddies. In consequence, the location of deepest convection can move with such eddies and influence also the restratification.

It is planned to trace such eddies by RAFOS-floats. To really be useful during the convection period, RAFOS floats will be moored in a float park in the convection region to be released next winter. Further hydrographic measurements with CTD-, ADCP- and Freon-measurements will be carried out to describe the water mass distribution in the Labrador Sea.

#### Work Program

The focus of the work program of leg M50/2 will be the recovery and redeployment of moorings in the Labrador Sea and on the western boundary section at 53°N. This work will be supplemented by CTD/LADCP profiles and freon sampling.

On leg M50/2 the moorings K40 - K43 deployed in Sommer 2000 with C.S.S. HUDSON in the Labrador Sea will be recovered and redeployed afterwards. These are deep sea moorings with current meters, ADCPs, T/S-records and tomography transceivers. Mooring K40 contains a



messern, ADCPs, T/S-Sonden und Tomographie-Transceivern. Verankerung K40 enthält ein profilierendes CTD und diese Verankerung soll nur aufgenommen werden.

Die verankerten Meßinstrumente messen Konvektionsprozesse auf unterschiedlichen Raumskalen. Der Untersuchung der kleinräumigen Konvektionsprozesse („plumes“) dienen ADCP-Verankerungen in den Konvektionszonen der zentralen und südlichen Labradorsee; zur Messung der integralen Effekte der Konvektion wird akustische Tomographie eingesetzt. Die am Draht auf- und absteigende CTD-Sonde wird aufgenommen und sollte fortlaufend über den Winter hinweg Profile im Konvektionsgebiet zwischen 50 m und 2800 m Tiefe aufzeichnen.

Neben den Verankerungsarbeiten in der zentralen Labradorsee soll ein Schiffsprogramm mit CTD/ADCP/Tracer-Messungen in der westlichen Labradorsee, insbesondere auf den Verbindungslinien der Tomographie-Verankerungen durchgeführt werden. Die hydrographischen Messungen stellen eine Fortführung von jährlich seit 1996 stattfindenden Messungen dar, mit denen Volumenänderungen und Wassermassenparameter des Konvektionswassers untersucht werden.

Das CTD-Programm ist flexibel gehalten, um den Erfordernissen der Verankerungsarbeiten angepaßt zu werden. Da kanadischen Partner vom Bedford Institut of Oceanography mit R/V "Hudson" den WOCE/AR7-Schnitt fast gleichzeitig vermessen werden, wird auf M50/2 ein CTD/LADCP-Schnitt entlang der Längsachse der Labradorsee bearbeitet werden. Weiterhin ein küstennormaler Schnitt im Nordwesten des Arbeitsgebietes, falls die Verankerungsarbeiten es erlauben. Zum Abschluß des Abschnitts sollen bei 53°N drei Randstromverankerungen ausgelegt werden, die auf dem vorherigen Abschnitt M50/1

cycling CTD; this mooring will only be recovered.

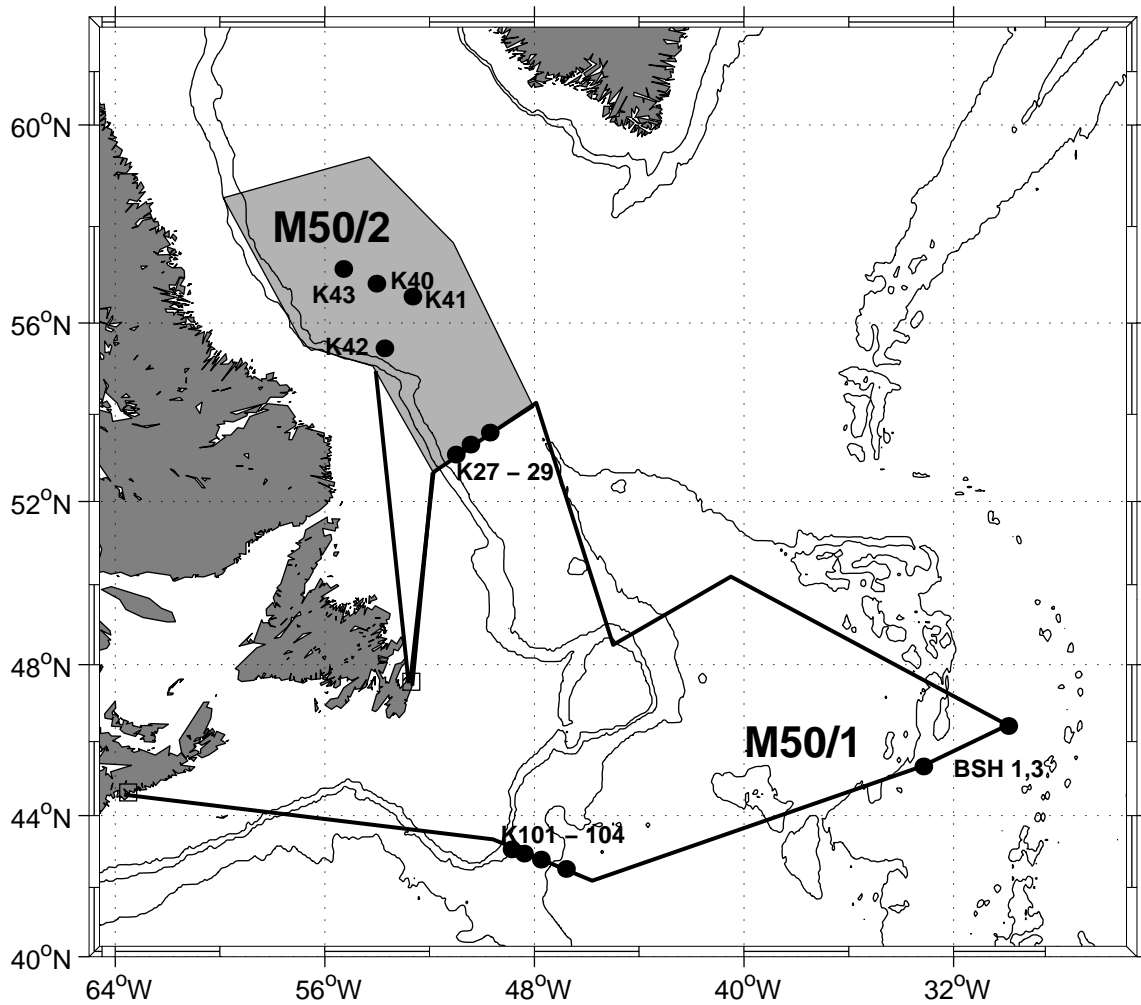
The moored instruments measure convection processes on different spatial scales. To investigate small scale convection processes („plumes“), ADCP moorings are deployed in the convection regions of the central and southern Labrador Sea. Acoustic tomography is used for measuring the integral effects of convection. The cycling CTD that rises and descends along a mooring wire between 50 m and 2800 m will be recovered during M50/2 and should provide profiles from the convection region over the course of the winter.

Besides the mooring work in the central Labrador Sea a ship program with CTD/ADCP/Tracer-measurements in the western Labrador Sea will be carried out with observations also along the lines connecting the tomography moorings will be carried out. These measurements are a continuation of annual repeat surveys since 1996 which aim at determining volume changes and water mass parameters of convection water produced during the preceding winter.

The CTD-program will be held flexible to adjust to the time requirements of the mooring refurbishment work. Since Canadian colleagues (Bedford Institut of Oceanography) with R/V "Hudson" will work along the WOCE/AR7 line across the Labrador Sea at about the same time, CTD/LADCP observations along the central axis of the Labrador Sea will be carried out on M50/2. Further, if the mooring work permits, a section normal to the boundary northwest of the moorings is planned. At the end of this leg three boundary current moorings will be deployed at 53°N. These moorings are intended to be recovered

aufgenommen werden sollen.

during the previous leg M50/1.



*Abb. 3: Geplante Fahrtroute M50/1 und M50/2, Status: März 2001*

*Fig. 3: Projected cruise track M50/1 and M50/2, status: March 2001*

**Zeitplan / Time Schedule M50/2**  
**St. John's - St. Johns**

Auslaufen St. John's: Samstag, 2. Juni 2001  
 Departure St. John's: Saturday, 2 June 2001

Tage / Days

Die Zeitaufteilung zwischen Hydrographie und Verankerungen muß flexibel gehalten werden, um auf die sehr zeitaufwendigen Arbeiten bei Umkehr der Konvektionsverankerungen und unerwartete Geräteprobleme reagieren zu können.

The time division between hydrography and mooring work is held flexible in order to be able to react to unforeseen problems in the exchange of moorings and instrument refurbishments.

Zeitplan/approximate schedule:

- |   |     |
|---|-----|
| - 60 Stunden für Verankerungsarbeiten bei Tageslicht          | 2,5 |
| - 60 hours for mooring work during daylight                   |     |
| - 196 Stunden reine Dampfzeit zwischen den Stationen          | 8   |
| - 196 hours steaming  |     |
| - 120 Stunden für ca. 48 hydrographische Stationen            | 5   |
| - 120 hours for about 48 hydrographic stations                |     |
| - 12 Stunden Reserve für Schlechtwetter und Unvorhergesehenes | 0,5 |
| - 12 hours for unfavorable weather conditions                 |     |

Die Reise beginnt mit Transit zur Verankerung K42 und endet wieder mit Transit nach St. John's

The cruise starts with a transit to mooring K42 and ends with transit to St. John's

Einlaufen St. John's: Montag, 18. Juni 2001  
 Arrival at St. John's: Monday, 18 June 2001

Gesamt / Total

16,0

## Fahrtabschnitt / Leg M50/3

### St. John's - Reykjavik

#### Wissenschaftliches Programm

Der Abschnitt M50/3 führt Untersuchungen durch, welche im Zusammenhang mit dem VEINS Programm stehen.

Die Vorstellungen über die Zusammensetzung des Overflows der Dänemarkstraße (DSOW) haben sich in den letzten Jahren laufend geändert. Ein Grund dafür sind auch die längerfristigen Messungen des VEINS Programms, die seit den neunziger Jahren laufen und an denen FS METEOR auch schon beteiligt war. Nach den neusten Vorstellungen sind die Charakteristika des DSOW mit dem westlichen Randstrom des Nordmeeres verknüpft. Dieser Randstrom besteht aus verschiedenen Komponenten arktischen, atlantischen und polaren Ursprungs und alle diese Komponenten tragen in gewissem Maße zur Bildung des DSOW bei. Im Moment geht man von etwa gleichen Teilen von rezirkulierendem atlantischen Wasser des Westspitzbergenstroms, von arktischen Zwischenwasser und von Tiefenwasser des Arktischen Ozeans bei der Zusammensetzung des Overflows aus.

Diese Zusammensetzung ist zeitlich natürlich nicht konstant. Die atmosphärische Anregung des Ozeans, z.B. durch Wind oder Wärme Flüsse, ändert sich mit der Zeit. Die längerfristigen Änderungen, gemeint sind hierbei Zeiträume länger als 1 Jahr, die besonderen Einfluss auf die Zusammensetzung des DSOW haben, können gut mit der sogenannten Nordatlantischen Oszillation beschrieben werden. Die genauen Zusammenhänge sind aber im Einzelnen noch nicht gut bekannt. Es konnte aber schon gezeigt werden, dass zwischenjährliche Fluktuationen von ca. 1°C in der Temperatur des Overflows bei 64°N korreliert sind mit Änderungen in der Temperatur der westlichen Grönlandsee bei 75°N und auch mit

#### Scientific Program

The work on Leg 50/3 is related to the VEINS program.

The ideas about the composition of the Denmark Strait Overflow Water (DSOW) have changed considerably within the last couple of years. This changing view did also arise due to the long term measurements within the VEINS program. Some of these measurements were also done on previous cruises with FS METEOR. Actually the overflow is related to the waters of the western boundary currents of the Nordic Seas. This results in arctic, polar and atlantic contributions to the Denmark Strait Overflow. The present concept consists of equal contributions of Arctic Intermediate Waters, Arctic Ocean Deep Waters and recirculated Atlantic Water in the composition of overflow waters.

Of course this composition can change with time. On longer temporal scales the atmospheric forcing changes, and the formation of water masses depends also on this forcing. The predominant signal of this changes is the North Atlantic Oscillation. The exact nature of the relations between changes in atmospheric forcing and changes in the composition and strength of the overflow is still unclear and a subject of our investigations. But recently a coherence was found between inter-annual temperature changes of the DSOW at 64°N, changes in the temperature in the Greenland Sea and also with changes in the Atlantic Waters in the Westspitsbergen Current.

entsprechenden Änderungen im atlantischen Wasser vor Westspitzbergen. Interessant ist hierbei, dass auf längere Sicht die Änderungen im Ozean wiederum die Atmosphäre beeinflussen können. Um solche Zusammenhänge untersuchen zu können, müssen langfristige Messungen gemacht werden.

### Arbeitsprogramm

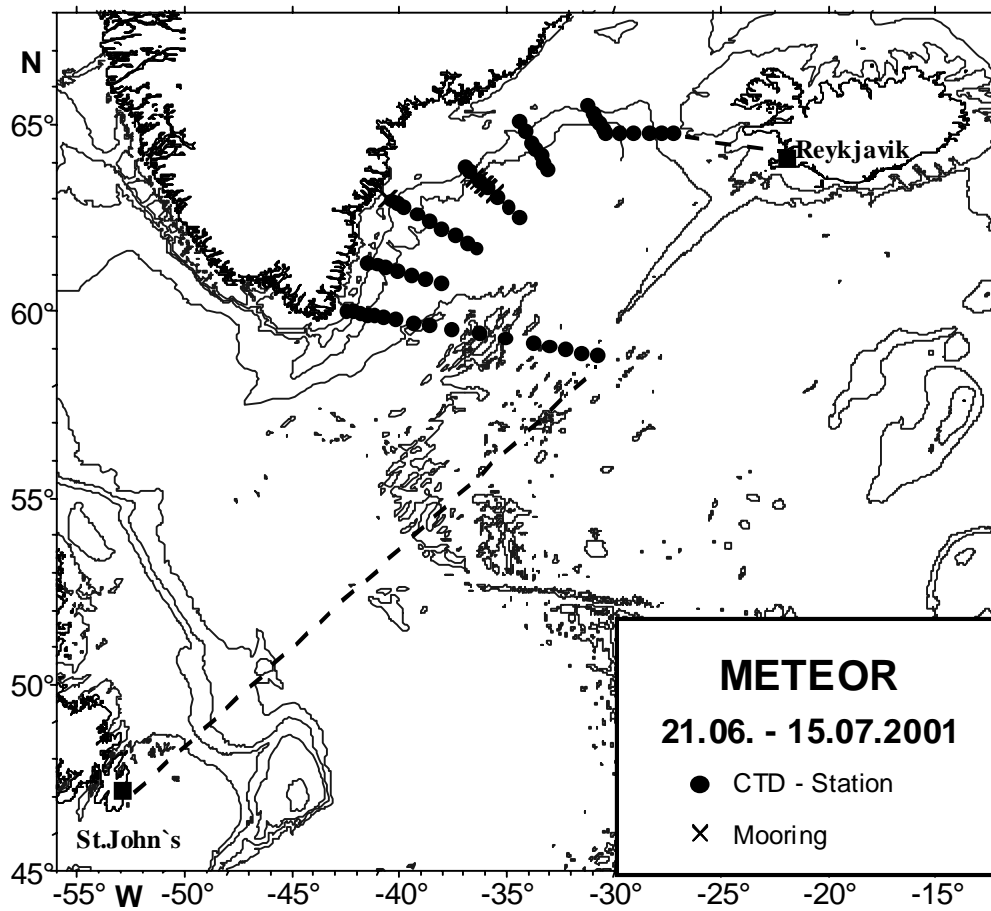
Seit mehreren Jahren werden in regelmäßigen Abständen hydrographische Schnitte südlich der Dänemarkstraße genommen. Entlang eines dieser Schnitte bei etwa 64°N befinden sich während dieser gesamten Zeit auch 6 Strömungsmesserverankerungen, ein Boden-ADCP und 2 IES-Systeme (Inverted Echo Sounder) zur Erfassung des Transportes und der Schichtdickenschwankungen des Overflows. An diesen Arbeiten kooperieren deutsche, isländische, finnische und britische Institute.

Diese 6 Schnitte sollen mit CTD- und Rosetten-Profilen aufgenommen werden, wobei der südlichste, im Gegensatz zu einigen früheren Aufnahmen, sich über das gesamte Becken bis zum Mittelatlantischen Rücken erstreckt (Abb. 4). Bei diesen Schnitten erfolgt auch eine Charakterisierung der Wassermassen über CFC's und SF6. Die Verankerungen werden aufgenommen, wieder bestückt und erneut ausgelegt. Letztes Jahr wurde mit FS Poseidon das erste Mal eine Verankerung, bestehend aus einem etwa 50m langen Rohr welches mit CTD-Sensoren (Microcats) bestückt ist, auf dem Schelf ausgelegt. Das Rohr soll dabei verhindern, dass die Messgeräte vom Eis zerstört werden. Auch diese Verankerung soll geborgen werden und zwei ähnliche Verankerungen dafür wieder ausgesetzt werden.

### Work Program

For several years now hydrographic sections were taken regularly along the East Greenland continental slope south of Denmark Strait. Several moorings are deployed along one of this sections at about 64°N. This mooring line consists of 6 moorings with current meters, two inverted echo sounders and one bottom mounted ADCP. This field work is a cooperative effort of institutions from Germany, Iceland, Finland and Great Britain.

The METEOR cruise 50/3 aims at repeating those six standard sections, with the difference that the southernmost section will be extended till the Mid-Atlantic Ridge (Fig. 4). For a better characterisation of water masses, CFC's and SF6 measurements will be taken on these sections. The moorings will be recovered and then deployed again. A new kind of mooring was deployed on the shelf last year with FS Poseidon. This mooring consists of a tube, about 50m long, with 2 integrated temperature and salinity sensors (microcats). The goal of the tube itself is to protect the sensor from being destroyed by ice. This mooring will also be recovered and two such moorings will be deployed.



*Abb. 4: Fahrtroute des Fahrtabschnitts M50/3*  
*Abb. 4: Cruise track leg M50/3*

## **Zeitplan / Time Schedule M50/3**

### **St. John's – Reykjavik**

Auslaufen St. John's:	Donnerstag, 21. Juni 2001	
Sail from St. John's:	Thursday, 21 June 2001	
		Tage / Days
Anfahrt St.John's - Kap Farvel		3
Transit St. John's to Kap Farvel		
Hydrographische Stationen		13
Hydrographic stations		
Verankerungsarbeiten		6
Mooring work		
Fahrt von der Dänemarkstraße nach Reykjavik		2
Transfer from Denmark Strait to Reykjavik		
Einlaufen Reykjavik:	Sonntag, 15. Juli 2001	
Arrival at Reykjavik:	Sunday, 15 July 2001	
Gesamt / Total:		24

## Fahrtabschnitt / Leg M50/4

### Reykjavik - Hamburg

#### Wissenschaftliches Programm

Der letzte Fahrtabschnitt wird ebenfalls unter der Federführung des Instituts für Meereskunde an der Universität Kiel durchgeführt. Das Teilprojekt A3 des SFB 460 wird Messungen zur Veränderlichkeit von Wassermassen des Subpolarwirbels durch das Islandbecken fortführen. Dabei geht es einerseits um das von Westen eindringende Labradorseewasser und andererseits um das von Nordosten einströmende Overflow-Wasser. Labradorseewasser wird durch winterliche Konvektion jährlich neu gebildet. Der unterhalb des Nordatlantischen Stromes nach Osten advehierte Anteil dieser Wassermasse durchströmt im Bereich der Charlie-Gibbs-Bruchzone bei  $\sim 53^\circ\text{N}$  den Mittelatlantischen Rücken. Das weitere Vordringen in die östlichen Becken wird durch Vermischen mit Mittelmeerwasser, subpolaren Mode-Wasser und Overflow-Wasser so stark beeinflusst, daß diese Wassermassen aus der Labradorsee ihre ursprünglichen charakteristischen Eigenschaften auf den Weg ins nördliche Islandbecken verlieren.

Ebenfalls durch Wassermassentransformation bildet sich aus primärem Island-Schottland-Overflow-Wasser, das aus der Norwegischen See ins Islandbecken einströmt, eine Mischwassermasse. Letztere verläßt das Islandbecken teils nach Durchqueren von tiefen Durchlässen im Reykjanesrücken in Richtung Irminger See, teils bildet es einen tiefen westlichen Randstrom längs des Mittelatlantischen Rückens in Richtung Azoren.

Ziel der physikalischen Untersuchungen ist es, Transportschwankungen der genannten Wassermassen quantitativ zu erfassen. Solche Abschätzungen sind von großer

#### Scientific Program

The last leg will again be conducted by the Institute of Marine Sciences of Kiel University (IfM Kiel). SFB subproject A3 proposed the revisit of the Iceland Basin to continue measurements of the water mass variability in the subpolar gyre. Subjects of interest are Labrador Sea Water penetrating from the west and Overflow Water entering from the northeast. Labrador Sea Water is generated annually by wintertime convection. Part of this water mass is advected eastward underneath the North Atlantic Current and over the Mid-Atlantic Ridge in the region of the Charlie Gibbs Fracture Zone at  $\sim 53^\circ\text{N}$ . Its further penetration into the eastern basin is strongly influenced by mixing with Mediterranean Water, Subpolar Mode Water, and Overflow Water. Through these processes Labrador Sea Water loses its prime characteristic properties while progressing northward into the Iceland Basin.

Water mass transformation processes change the original Iceland Scotland Overflow Water penetrating the Iceland Basin from the Norwegian Sea along the way southward. Then this partially mixed overflow water leaves the Iceland Basin for the Irminger Basin through gaps in the Reykjanes Ridge. Other fractions follow the Mid-Atlantic Ridge as a deep western boundary current towards the Azores.

We aim at quantitative observations of transport fluctuations of the mentioned water masses. Such estimates are most relevant for the dynamics of the larger scale circulation



Bedeutung für die Dynamik der großräumigen thermohalinen Zirkulation von Nordatlantischem Tiefenwasser, zu dessen Bildung modifiziertes Overflow-Wasser, gelegentlich auch Gibbsbruchzonen-Wasser genannt, beiträgt. Die Vorgänge sind von großer Relevanz für das globale Klima.

Im Zusammenarbeit mit dem SFB-Teilprojekt A1 sollen außerdem zu Beginn der Fahrt verankerte Systeme ausgebracht werden, mit denen der Overflow durch die Dänemarkstraße erfaßt werden soll. Wassermassen dieses Overflow-Pfades sind in vergleichbarer Art wie Island-Schottland-Overflow-Wasser an der Zusammensetzung vom Nordatlantischen Tiefenwasser beteiligt.

Die Ausbreitungspfade von Labradorseewasser und Overflow-Wasser im Islandbecken sind starken Pulsationen und Verlagerungen unterworfen. Sie werden mit Hilfe von Tiefseedriftern (RAFOS-Floats) systematisch erfaßt. Durch die Veränderlichkeit der Meßorte von Driftern können mit dieser Methode keine Dauermessungen an einzelnen Schlüsselpositionen durchgeführt werden. Diese Aufgabe übernehmen verankerte Strömungs- und Schichtungsmeßgeräte, die hangabwärts am nördlichen Reykjanesrücken im Sommer 2000 zur Aufzeichnung des Overflow-Wassers ausgelegt wurden und die in der gegenwärtigen Planungsphase von FS POSEIDON im Juni 2001 ausgetauscht werden sollen. Im Bedarfsfall wird METEOR diese Aufgabe mitübernehmen.

Die Rückfahrt wird zu einer Wiederholungsaufnahme des Schnitt A2 aus dem World Ocean Circulation Experiment (WOCE) zwischen dem Mittelatlantischen Rücken und dem Europäischen Kontinent am Ausgang des Englischen Kanals genutzt. Die Arbeiten werden unter Beteiligung des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Hamburg und in

of North Atlantic Deep Water. Modified Overflow Water, occasionally also called Gibbs Fracture Zone Water, is a main constituent of North Atlantic Deep Water which has a major impact on the global climate.

In cooperation with SFB subproject A1 moored equipment for monitoring the Denmark Strait Overflow Water will be deployed during the beginning of the cruise. Like the Iceland Scotland overflow, the Denmark Strait overflow is an integral part of North Atlantic Deep Water.

Spreading paths of Labrador Sea and Overflow Waters in the Iceland Basin are subject to strong pulsations and shifts. These variations will be captured systematically by deep-sea drifters (RAFOS floats). Since the drifters are not stationary, this method is unsuitable for permanent time-series observations in key regions. This task will be handled by moored current meters and stratification measuring devices. These instruments have been moored orthogonal to the Reykjanes Ridge in summer 2000 for monitoring of overflow waters. If possible FS POSEIDON will exchange these moorings in June 2001, otherwise METEOR will step in.

The return leg will also operate on a re-occupation of WOCE section A2 between the Mid-Atlantic Ridge and the approaches of the European continent off the British Channel. This work is planned in cooperation with the Federal Maritime and Hydrographic Agency (BSH) in Hamburg. It will continue the western part of A2 being planned for leg M50/1.

Fortsetzung des westlichen Teils von A2 während des Abschnittes M50/1 durchgeführt.

Ein Teil dieser neuerlichen hydrographischen Aufnahmen betrifft im Rahmen des SFB die Gewinnung chemischer - und Tracerdaten mit hoher vertikaler Auflösung unter Einbeziehung von CO<sub>2</sub>-Signalen südlich der Gibbs-Bruchzone.

Außerdem befindet sich eine Forschergruppe von GEOMAR an Bord, deren Ziel in der Untersuchung von früher festgestellten Methanvorkommen am Mittelatlantischen Rücken besteht. Es sollen die Position und die Stärke einer oder mehrerer vermuteten Methanquellen im Bereich der Zentralspalte um 51°N sowie das stabile Kohlenstoffisotopenverhältnis dieses Methans erkundet werden. Zur Fortführung der geochemischen Wassersäulenbeprobung und der genauen Lokalisierung der Methanquelle(n) soll versucht werden, durch direkte Meeresbodenbeobachtungen den Mechanismus der Freisetzung (hydrothermale "Smoker" bzw. Serpentinisierung) zu beobachten und somit die Quellregion genau zu bestimmen. Dabei wird ein neues System zur Aufnahme von Unterwasser-Fernsehbildern zum Einsatz kommen.

#### Arbeitsprogramm

Zu Beginn sollen im Ausgang der Dänemark/Grönland-Straße (Abb. 5) unter Verwendung eines Unterwasser-Fernsehsystems bis zu vier bodennahe Verankerungen mit Schutz gegen Bodennetze ausgelegt werden. Dies wird in einem Gebiet mit intensiver Fischerei geschehen. Durch die spezielle Bauart der Anordnungen wird die Gewinnung von einer längeren ADCP-Meßreihe und von Bodendruckmessungen erwartet. Wegen der erhöhten Anforderungen an die Bodenbeschaffenheit soll das gezielte Aussetzen mit der Fernsehkamera der Methangruppe erfolgen.

As part of the SFB project the repeat hydrographic survey will deliver chemical and tracer data with high vertical resolution under special consideration of pertinent CO<sub>2</sub> signals.

In addition, a group of researchers from GEOMAR will investigate methane sources. The latter were discovered earlier at the Mid-Atlantic Ridge. The group will search for the position and strength of a source in the region of the rift valley at 51°N and determine the ratio of the stable carbon isotopes of the methane. In continuation of the geochemical water sampling the localizing of the sources will be conducted by a new underwater television system. It is hoped that the generation process (hydrodynamical smoker or serpentinization) can be determined in more detail.

#### Work Program

Initially we will launch up to four near-bottom moorings in the Denmark/Greenland Strait (Fig. 5). We plan an underwater inspection by the GEOMAR TV system while placing the trawl resistant devices. They will be deployed in a region of intensified fishing. Due to its special construction it is hoped to gain long ADCP and sea bottom pressure time series.

Die nachfolgenden Arbeiten dienen zur Aufnahme eines Längsschnittes zur Verfolgung des Overflow-Wassers durch das Islandbecken mit CTD/Kranzwasserschöpfer und Probennahmen für Nährstoffe, Tracer und CO<sub>2</sub>. Der Stationsabstand liegt zwischen 20 -80 km. An strategischen Stellen sollen RAFOS-Floats für eine Driftaufnahme von Labradorsee- und Overflow-Wasser während der folgenden 12 - 24 Monate zum Einsatz kommen.

Es folgen Detailuntersuchungen im Bereich der Charlie-Gibbs-Bruchzone mit erneuten Kameraeinsätzen auf der Suche nach Methanquelle.

Schließlich wird eine Wiederholung des WOCE-A2-Schnittes zwischen 30°W und den europäischen Kontinentalhang durchgeführt.

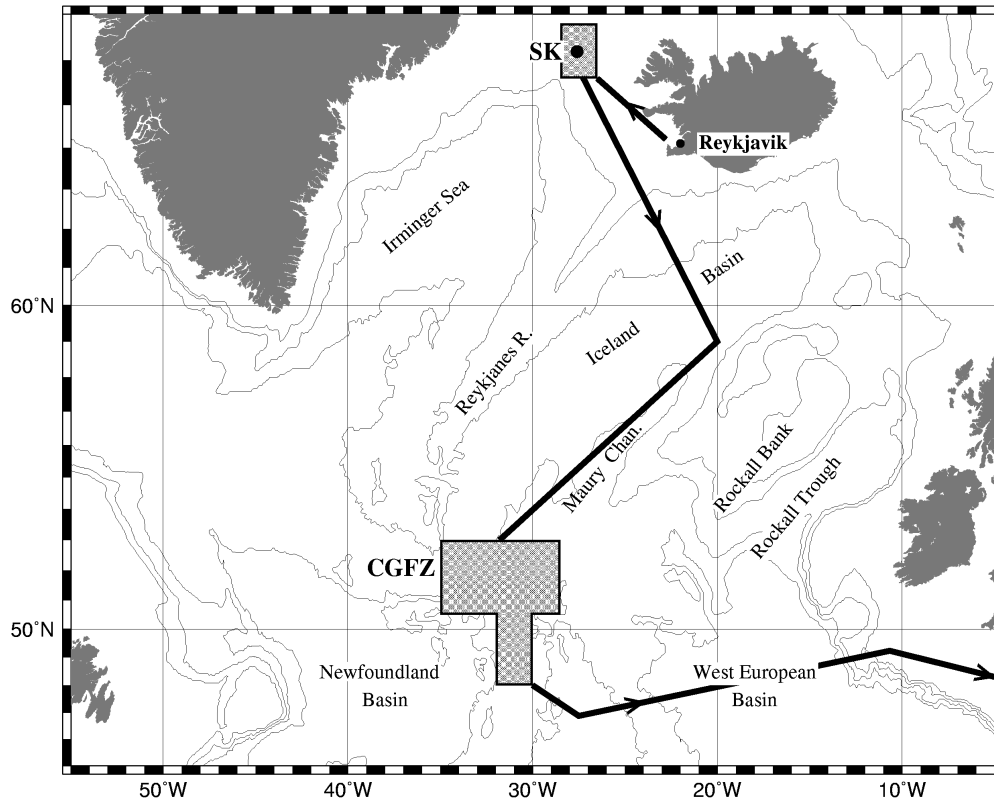
Der Zielhafen in Deutschland lag bei Drucklegung noch nicht endgültig fest.

The subsequent work is dedicated to a longitudinal section following the Overflow Water path through the Iceland Basin. A CTD package with rosette sampler and lowered acoustic Doppler current profiler (ADCP) will be operated. Station distance will vary between 20 - 80 km depending on the local bottom topography. It will be supplemented by samples for the determination of miscellaneous tracer and nutrients distributions. At strategic positions RAFOS floats will be deployed for following the Labrador Sea and Overflow Waters for the forthcoming 12 -24 months.

Next follow surveys in the region of the Charlie Gibbs Fracture Zone with repeat camera launches in search for methane sources.

Finally the repetition of WOCE section A2 between 30°W and the European continent will be conducted.

At the time of printing the destination port in Germany was not yet available.



**Abb. 5:** Geplante Fahrtroute M50/4, CGFZ = Charlie-Gibbs-Bruchzone, SK = Hauptverankerung.

**Fig. 5:** Planned cruise track of M50/4, CGFZ = Charie Gibbs Fracture Zone, SK = prime mooring. Status: 3/2001.

## Zeitplan / Time Schedule M50/4

### Reykjavik - Hamburg/Werft

Auslaufen Reykjavik:	Dienstag, 17. Juli 2001	
Sail from Reykjavik:	Tuesday, 17 July 2001	
		Tage / Days
Fahrt zur Dänemarkstraße Cruise to Denmark / Greenland Strait		1,0
Verankerungsarbeiten, 4 Auslegungen mit UW-Fernsehunterstützung Mooring work, 4 deployments with support of underwater television system		2,0
Fahrt zum nördlichen Reykjanesrücken Transit to northern Reykjanes Ridge		1,0
Hydrographische Schnitte im Islandbecken Hydrographic sections in the Iceland Basin		5,0
Detailuntersuchungen in der CG-Bruchzone mit UW-Fernsehaufnahmen Detailed investigations in the Charlie Gibbs Fracture Zone including TV bottom observations		4,5
Fahrt zum Übergabepunkt WOCE-Schnitt A2, Fortsetzung von M50/1 nach Osten Transit to WOCE section A2, eastbound starting point in continuation of M50/1		1,5
Wiederholung WOCE A2, östlicher Teil Repetition of WOCE section A2, eastern part		6,5
Rückfahrt nach Deutschland Return to Germany		4,0
Reserve		0,5
Einlaufen Hamburg oder Werft:	Sonntag, 12. August 2001	
Arrival at Hamburg or ship yard:	Sunday, 12 August 2001	
Gesamt / Total:		26

## **Bordwetterwarte / Ship's Meteorological Office**

### **Meteor-Reise Nr. 50 / Meteor Cruise No 50**

#### **Operationelles Programm**

Die Bordwetterwarte ist mit einem Meteorologen und einem Wetterfunkt-techniker besetzt.

#### **Aufgaben:**

##### *1. Beratungen*

Meteorologische Beratung von Fahrt- und Schiffsleitung sowie der wissenschaftlichen Gruppen und Fahrtteilnehmer. Auf Anforderung auch Berichte für andere Fahrzeuge, insbesondere im Rahmen internationaler Zusammenarbeit.

##### *2. Meteorologische Beobachtungen und Messungen*

Kontinuierliche Messung, Aufbereitung und Archivierung meteorologischer Daten und Bereitstellung für die Fahrtteilnehmer.

Täglich 6-8 Wetterbeobachtungen zu den synoptischen Terminen und deren Weitergabe in das internationale Datennetz der Weltorganisation für Meteorologie (GTS, Global Telecommunication System).

Verantwortlich für Funktion der bordeigenen meteorologischen Registriergeräte (Strahlung, Wind, Temperatur).

Weitgehend automatische Durchführung von Radiosondenaufstiegen zur Bestimmung der vertikalen Profile von Temperatur, Feuchte und Wind bis zu etwa 25 km Höhe. Im Rahmen des internationalen Programms ASAP (Automated Shipborne Aerological Programme) werden die ausgewerteten Daten über Satellit in das GTS eingesteuert.

Aufnahme, Auswertung und Archivierung

#### **Operational Program**

The ship meteorological station is staffed with a meteorologist and a technician of the Deutscher Wetterdienst (Hamburg).

#### **Duties:**

##### *1. Weather consultation*

Issuing daily weather forecasts for scientific and nautical purposes. On request weather forecasts to other research craft, especially in the frame of international cooperation.

##### *2. Meteorological observations and measurements*

Continuous measuring, processing, and archiving of meteorological data to make them available to participants of the cruise.

Six to eight synoptic weather observations daily. Feeding these onto the GTS (Global Telecommunication System) of the WMO (World Meteorological Organization) via satellite or radio.

Responsible for operation of the ship's meteorological sensors (radiation, wind, temperature).

Largely automated rawinsonde soundings of the Atmosphere up to about 25 km height. The processed data are inserted onto the GTS via satellite in frame of the international program ASAP (Automated Shipborne Aerological Program), which feeds the data onto the GTS.

Recording, processing, and storing of

von Bildern meteorologischer Satelliten.

pictures from meteorological satellites.

Über die Ausrüstung der METEOR mit meteorologischen Meßinstrumenten und die Verarbeitung der gewonnenen Daten an Bord gibt eine Broschüre Auskunft, die bei Deutschen Wetterdienst in Hamburg und in der Bordwetterwarte erhältlich ist.

An information sheet describing the meteorological instrumentation and the processing of the recorded data on board is available at Deutscher Wetterdienst in Hamburg or int the meteorological station (only in German).

## **Beteiligte Institutionen / Participating Institutions**

### **BSH**

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Bernhard-Nocht-Str. 78, 20597 Hamburg - Germany, e-mail: koltermann@bsh.d400.de

### **CEFAS**

Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science, Lowestoft Laboratory, Lowestoft, Suffolk NR33 0HT, U.K.

### **DWD**

Deutscher Wetterdienst, Geschäftsfeld Seeschifffahrt, Bernhard-Nocht-Str. 76, 20359 Hamburg - Germany, e-mail: edmund.knuth@dwd.de

### **FIMR**

Finnish Institute for Marine Research, P.O. Box 33, Lyypekinkuja 3a, 00931 Helsinki, Finland

### **GEO**

Geomar Forschungszentrum für Marine Geowissenschaften, Wischhofstr. 1-3, 24148 Kiel - Germany, e-mail: rKeir@geomar.de

### **GUMC**

Goeteborg University, Analytical and Marine Chemistry, S-41296 Goeteborg, Sweden

### **IfG**

Institut für Geowissenschaften, Abteilung Geologie-Paläontologie und Museum, Ludewig-Heyn-Str. 10, 24118 Kiel, Germany

### **IfMH**

Institut für Meereskunde an der Universität Hamburg, Tropolowitzstr. 7, 22529 Hamburg - Germany, e-mail: holfort@ifm.uni-hamburg.de

### **IfMK**

Institut für Meereskunde an der Universität Kiel, Düsternbrooker Weg 20, 24105 Kiel - Germany, e-mail: fschott@ifm.uni-kiel.de

### **MaLi**

MariLim, Büro für integrierte Meeres- und Küstenuntersuchungen, Wischhofstraße 1-3, Geb. 11, 24148 Kiel – Germany, e-mail: tmeyer@marilim.de

### **NUI**

National University of Ireland, Newcastle Road, Galway – Republic of Ireland, e-mail: peter.bowyer@nuigalway.ie

### **POL**

Proudman Oceanographic Laboratory, Bidston Observatory, Birkenhead, Merseyside L43 7RA - U.K.



**SIO**

Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, 9500 Gilman Drive,  
La Jolla, CA 92093-0210 – USA, e-mail: [jdafghan@pacbell.net](mailto:jdafghan@pacbell.net)

**UBU**

Universität Bremen, Institut für Umweltphysik, Abt. Tracer-Oceanographie,  
Bibliotheksstraße, 28359 Bremen - Germany, e-mail: [mrhein@physik.uni-bremen.de](mailto:mrhein@physik.uni-bremen.de)

## Teilnehmerliste / Participants METEOR 50

### Fahrtabschnitt / Leg M 50/1

1	Fischer, Jürgen, Dr.	Fahrtleiter/Chief scientist	IfMK
2	Begler, Christian	Verankerungen	IfMK
3	Brandt, Peter, Dr.	CTD/ADCP-Wache	IfMK
4	Dombrowsky, Uwe	CTD/ADCP-Wache	IfMK
5	Friis, Karsten	CO <sub>2</sub> -System	IfMK
6	Getzlaff, Klaus	Freon, CCL <sub>4</sub>	IfMK
7	Hamann, Meike	Auswertung	IfMK
8	Jancke, Kai	Verankerungen/ADCP	BSH
9	Johannsen, Hergen	Sauerstoff/Nährstoffe	IfMK
10	Kahl, Gerhard	Bordwetterwarte	DWD
11	Kieke, Dagmar	Freon, CCL <sub>4</sub>	UBU
12	Lübs, Holger	Verankerungen/CTD	BSH
13	Lüger, Heike	CO <sub>2</sub> -System	IfMK
14	Müller, Mario	ADCP/Verankerungen	IfMK
15	NN	CTD/ADCP-Wache	IfMK
16	NN	CTD/ADCP-Wache	IfMK
17	NN	CTD/ADCP-Wache	IfMK
18	Ochsenhirt, Wolf-Thilo	Bordwetterwarte	DWD
19	Papenburg, Uwe	ADCP/Verankerungen	IfMK
20	Plep, Wilfried	CTD/Verankerungen	UBU
21	Schütt, Martina	Freon, CCL <sub>4</sub>	IfMK
22	Steinhoff, Tobias	CO <sub>2</sub> -System	IfMK
23	Stramma, Lothar, Dr.	Salinometrie	IfMK
24	Wilhelm, Georg	CO <sub>2</sub> -System	IfMK

## Teilnehmerliste / Participants METEOR 50

### Fahrtabschnitt / Leg M 50/2

1	Schott, Friedrich, Prof., Dr.	Fahrtleiter	IfMK
2	Affler, Karina	Salinometrie, CTD-Wache	IfMK
3	Begler, Christian	Verankerungen	IfMK
4	Dengg, Joachim, Dr.	CTD/ADCP-Wache	IfMK
5	Dengler, Marcus, Dr.	CTD/ADCP-Wache, ADCP-Auswertung	IfMK
6	Fraas, Gerd	CTD/Verankerungen	UBU
7	Kahl, Gerhard	Bordwetterwarte	DWD
8	Kieke, Dagmar	Freon	UBU
9	Kindler, Detlef	Tomographie	IfMK
10	Link, Rudolf	Tomographie, Verankerungen	IfMK
11	Mertens, Christian, Dr.	CTD-Auswertung	UBU
12	Müller, Mario	Verankerungen	IfMK
13	Manzke, Bert	Sauerstoff	IfMK
14	Niehus, Gerd	CTD/ADCP-Wache	IfMK
15	Ochsenhirt, Wolf-Thilo	Bordwetterwarte	DWD
16	Papenburg, Uwe	Verankerungen	IfMK
17	Pinck, Andreas	CTD-Wache/Technik	IfMK
18	Schoenefeldt, Rena	CTD/ADCP-Wache	IfMK
19	Schütt, Martina	Freon	IfMK
20	Truscheit, Thorsten	Bordwetterwarte	DWD

## Teilnehmerliste / Participants METEOR 50

### Fahrtabschnitt / Leg M 50/3

1.	Holfort, Jürgen, Dr.	Fahrtleiter	IfMH
2.	Bulsiewicz, Klaus, TA	CFC's	UBU
3.	Foglvist, Dr. E.	SF6	GUMC
4.	Hüttemann, Sören, Student	CTD Messungen	IfMH
5.	Kahl, Gerhard	Meteorologie	DWD
6.	Kirchner, Kerstin, Studentin	CTD Messungen	IfMH
7.	Moll, Alexander, Student	CFC's	UBU
8.	NN, (TA)	Verankerungen	CEFAS
9.	Quast, Gerlinde, Studentin	CTD Messungen	IfMH
10.	Read, John, TA	Verankerungen	CEFAS
11.	Rellensmann, Falk , Student	CTD Messungen	IfMH
12.	Rudels, Bert, Dr.	Hydrographie	FIMR
13.	Schulze, Klaus, Dipl.Oz	Datenaufarbeitung, CTD	IfMH
14.	Sommer, Volker, Student	CFC's	UBU
15.	Truscheit, Thorsten	Meteorologie	DWD
16.	Vassie,I.	IES	POL
17.	Verch, Norbert, TA	Salinometrie, CTD	IfMH
18.	Welsch, Andreas, TA	Verankerungen,Technik	IfMH

## Teilnehmerliste / Participants METEOR 50

### Fahrtabschnitt / Leg M 50/4

1.	Zenk, Walter, Dr.	Fahrtleiter/Chief scientist	IfMK
2.	Afghan, Justine D.	CO2 - Chemie/Chemistry	IfMK/SIO
3.	Bannert, Bernhard	UW-Fernsehen/UW TV	GEO
4.	Bleischwitz, Marc	Tracerphysik	UBU
5.	Bulsiewicz, Klaus	Tracerphysik	UBU
6.	Cannaby, Heather	Beobachterin/Observer, Ozeanographie	NUI
7.	Csernok, Tiberiu	Meeresphysik	IfMK
8.	Dombrowsky, Uwe	Meeresphysik	IfMK
9.	Friis, Karsten	CO <sub>2</sub> - Chemie/Chemistry	IfMK
10.	Fürhaupter, Karin	Methan	GEO/MaLi
11.	Greinert, Jens, Dr.	Methan	GEO
12.	Hauser, Janko	Ozeanographie	IfMK
13.	Karl, Gerhard	Meteorologie	DWD
14.	Lorbacher, Katja, Dr.	Hydrographie	BSH
15.	Lüger, Heike	CO2 - Chemie/Chemistry	IfMK
16.	Malien, Frank	Nährstoffe, O <sub>2</sub>	IfMK
17.	Marzeion, Benjamin	Meeresphysik	IfMK
18.	Müller, Thomas, Dr.	Meeresphysik	IfMK
19.	Niehus, Gerd	Meeresphysik	IfMK
20.	Nielsen, Martina	Meeresphysik	IfMK
21.	NN, Student	Ozeanographie	IfMK
22.	NN	Beobachter/Observer	Iceland
23.	Ochsenhirt, Wolf-Thilo	Meteorologie	DWD
24.	Steinfeld, Reiner	Tracerphysik	UBU
25.	Steinhoff, Tobias	CO2 - Chemie/Chemistry	IfMK

**Besatzung / Crew METEOR 50****Fahrabschnitt / leg M50/1**

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname/name, first name</b>
Kapitän / Master	KULL, Martin
I. Offizier / Ch. Mate	KORTE, Detlef
I. Offizier / 1st Mate	BASCHEK, Walter
II. Offizier / 2nd Mate	NN
Funkoffizier / Radio Officer	NN
Schiffsarzt / Surgeon	Dr. RAABE, Konrad
I. Ingenieur / Ch. Engineer	HARTIG, Volker
II. Ingenieur / 2nd Engineer	BEYER, Helge
II. Ingenieur / 2nd Engineer	SCHÜLER, Achim
Elektriker / Electrician	HUXOL, Werner
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	HEYGEN, Ronald
Elektroniker / Electron. Eng.	NN
System-Manager / Sys.-Man.	GEBHARDT, Volkmar
Decksschlosser / Fitter	NN
Motorenwärter / Motorman	RADEMACHER, Hermann
Motorenwärter / Motorman	SEBASTIAN, Frank
Motorenwärter / Motorman	v. ARRONET, Johannes
Motorenwärter / Motorman	RIEDLER, Heinrich
Koch / Ch. Cook	WIEDEN, Wilhelm
Kochsmaat / 2nd Cook	CWIENK, Adolf
I. Steward / Ch. Steward	SLOTTA, Werner
II. Steward / 2nd Steward	ELLER, Peter
II. Steward / 2nd Steward	MÜLLER, Werner
II. Steward / 2nd Steward	HASLER, Justine
Wäscher / Laundryman	LEE, Nan Sng
Bootsmann / Boatswain	BOLDT, Harald
Matrose / A.B.	MUCKE, Hans-Peter
Matrose / A.B.	DRACOPOULOS, Eugenios
Matrose / A.B.	KLÄVEMANN, Kersten
Matrose / A.B.	KÄHLER, Erhard
Matrose / A.B.	STÄNGL, Günter
Matrose / A.B.	KRAFT, Jürgen
Matrose / A.B.	VENTZ, Günter

**Besatzung / Crew METEOR 50****Fahrtabschnitt / leg M50/2**

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname/name, first name</b>
Kapitän / Master	JAKOBI, Niels
I. Offizier / Ch. Mate	MALLON, Lutz
I. Offizier / 1st Mate	BASCHEK, Walter
II. Offizier / 2nd Mate	NN
Funkoffizier / Radio Officer	NN
Schiffsarzt / Surgeon	Dr. RAABE, Konrad
I. Ingenieur / Ch. Engineer	HARTIG, Volker
II. Ingenieur / 2nd Engineer	BEYER, Helge
II. Ingenieur / 2nd Engineer	SCHÜLER, Achim
Elektriker / Electrician	HUXOL, Werner
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Meyer, Helmut
Elektroniker / Electron. Eng.	NN
System-Manager / Sys.-Man.	GEBHARDT, Volkmar
Decksschlosser / Fitter	NN
Motorenwärter / Motorman	RADEMACHER, Hermann
Motorenwärter / Motorman	SEBASTIAN, Frank
Motorenwärter / Motorman	v. ARRONET, Johannes
Motorenwärter / Motorman	RIEDLER, Heinrich
Koch / Ch. Cook	WIEDEN, Wilhelm
Kochsmaat / 2nd Cook	CWIENK, Adolf
I. Steward / Ch. Steward	SLOTTA, Werner
II. Steward / 2nd Steward	ELLER, Peter
II. Steward / 2nd Steward	MÜLLER, Werner
II. Steward / 2nd Steward	HASLER, Justine
Wäscher / Laundryman	LEE, Nan Sng
Bootsmann / Boatswain	BOLDT, Harald
Matrose / A.B.	MUCKE, Hans-Peter
Matrose / A.B.	DRACOPOULOS, Eugenios
Matrose / A.B.	KLÄVEMANN, Kersten
Matrose / A.B.	KÄHLER, Erhard
Matrose / A.B.	STÄNGL, Günter
Matrose / A.B.	KRAFT, Jürgen
Matrose / A.B.	VENTZ, Günter

**Besatzung / Crew METEOR 50****Fahrtabschnitt / leg M50/3**

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname/name, first name</b>
Kapitän / Master	JAKOBI, Niels
I. Offizier / Ch. Mate	MALLON, Lutz
I. Offizier / 1st Mate	BASCHEK, Walter
II. Offizier / 2nd Mate	NN
Funkoffizier / Radio Officer	NN
Schiffsarzt / Surgeon	Dr. RAABE, Konrad
I. Ingenieur / Ch. Engineer	HARTIG, Volker
II. Ingenieur / 2nd Engineer	SCHADE, Uwe
II. Ingenieur / 2nd Engineer	SCHÜLER, Achim
Elektriker / Electrician	HUXOL, Werner
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	MEYER, Helmuth
Elektroniker / Electron. Eng.	NN
System-Manager / Sys.-Man.	GEBHARDT, Volkmar
Decksschlosser / Fitter	NN
Motorenwärter / Motorman	RADEMACHER, Hermann
Motorenwärter / Motorman	SEBASTIAN, Frank
Motorenwärter / Motorman	v. ARRONET, Johannes
Motorenwärter / Motorman	RIEDLER, Heinrich
Koch / Ch. Cook	WIEDEN, Wilhelm
Kochsmaat / 2nd Cook	CWIENK, Adolf
I. Steward / Ch. Steward	SLOTTA, Werner
II. Steward / 2nd Steward	ELLER, Peter
II. Steward / 2nd Steward	MÜLLER, Werner
II. Steward / 2nd Steward	HASLER, Justine
Wäscher / Laundryman	LEE, Nan Sng
Bootsmann / Boatswain	BOLDT, Harald
Matrose / A.B.	MUCKE, Hans-Peter
Matrose / A.B.	DRACOPOULOS, Eugenios
Matrose / A.B.	KLÄVEMANN, Kersten
Matrose / A.B.	KÄHLER, Erhard
Matrose / A.B.	STÄNGL, Günter
Matrose / A.B.	KRAFT, Jürgen
Matrose / A.B.	VENTZ, Günter



## Besatzung / Crew METEOR 50

### Fahrtabschnitt / leg M50/4

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname/name, first name</b>
Kapitän / Master	JAKOBI, Niels
I. Offizier / Ch. Mate	MALLON, Lutz
I. Offizier / 1st Mate	BASCHEK, Walter
II. Offizier / 2nd Mate	NN
Funkoffizier / Radio Officer	STURM, Wolfgang
Schiffsarzt / Surgeon	Dr. WALTHER, Anke
I. Ingenieur / Ch. Engineer	NEUMANN, Peter-Gerhard
II. Ingenieur / 2nd Engineer	SCHADE, Uwe
II. Ingenieur / 2nd Engineer	SCHÜLER, Achim
Elektriker / Electrician	HUXOL, Werner
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	MEYER, Helmuth
Elektroniker / Electron. Eng.	NN
System-Manager / Sys.-Man.	TORMANN, Martin
Decksschlosser / Fitter	NN
Motorenwärter / Motorman	RADEMACHER, Hermann
Motorenwärter / Motorman	ZEITZ, Holger
Motorenwärter / Motorman	v. ARRONET, Johannes
Motorenwärter / Motorman	RIEDLER, Heinrich
Koch / Ch. Cook	WIEDEN, Wilhelm
Kochsmaat / 2nd Cook	CWIENK, Adolf
I. Steward / Ch. Steward	WEGE, Andreas
II. Steward / 2nd Steward	ELLER, Peter
II. Steward / 2nd Steward	MÜLLER, Werner
II. Steward / 2nd Steward	HASLER, Justine
Wäscher / Laundryman	LEE, Nan Sng
Bootsmann / Boatswain	BOLDT, Harald
Matrose / A.B.	MUCKE, Hans-Peter
Matrose / A.B.	DRACOPOULOS, Eugenios
Matrose / A.B.	KLÄVEMANN, Kersten
Matrose / A.B.	KÄHLER, Erhard
Matrose / A.B.	STÄNGL, Günter
Matrose / A.B.	KRAFT, Jürgen
Matrose / A.B.	VENTZ, Günter

### Container-Laufplan / Container Schedule METEOR 50

Container	Nummer	Gewicht	Größe	M50/1	M50/2	M50/3	M50/4	Stellplatz	
ASAP									
Chemie- Abfall									
Meteor 001									
Umspul- winde									
C-14									
Kompress or-Cont.									
Streamer- winde									
Nutzer- Cont.							<u>IfMK</u> LeerC	HD 14/13	
Nutzer- Cont.				<u>IfMK, 7t</u>		<u>IfMH</u> <u>H</u> 10t	<u>IfMK</u> 10t	WS1	2/1
Nutzer- Cont.				<u>IfMK, 7t</u>			<u>IfMH</u> <u>H</u>	WS2	3/2
Nutzer- Cont.				<u>BSH</u> 10t				HD	7/6
Nutzer- Cont.						<u>IfMH</u> <u>H</u> 10t	<u>IfMK</u> LeerC	HD	9/8
Nutzer- Cont.							<u>IfMK</u> 10t	HD	12/11
<b>Groß- Geräte</b>									
Kernab- satzgest.									
SL- Gewicht									
Multicorer									
Großkast.- Greifer									
<b>Leih- Container</b>	die nicht an Bord kommen								
				3 Container 35t					

## **Das Forschungsschiff METEOR** **Research Vessel METEOR**

Das Forschungsschiff METEOR dient der weltweiten grundlagenbezogenen deutschen Hochseeforschung mit anderen Staaten auf diesem Gebiet.

The research vessel METEOR is used for German basic ocean research world-wide and for cooperation with other nations in this field.

FS METEOR ist Eigentum der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch den Bundesminister für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF), der auch den Bau des Schiffes finanziert hat.

The vessel is owned by the Federal Republic of Germany represented by the Ministry of Education, Science, Research and Technology (BMBF), which also financed the construction of the vessel.

Das Schiff wird als „Hilfseinrichtung der Forschung“ von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) betrieben. Dabei wird sie von einem Beirat unterstützt.

The vessel is operated as a “Research Support Facility“ by the German Research Foundation (DFG). For this purpose the DFG is assisted by an Advisory Board.

Das Schiff wird zu 70% von der DFG und zu 30% vom BMBF genutzt und finanziert. Die Durchführung von METEOR-Expeditionen und deren Auswertungen wird von der DFG in zwei Schwerpunkten gefördert.

The vessel is used and financed 70% by the DFG and 30% by the BMBF. The execution and evaluation of METEOR expeditions are sponsored by the DFG through two funding programs.

Der Senatskommission der DFG für Ozeanographie obliegt die wissenschaftliche Fahrtplanung, sie benennt Koordinatoren und Fahrtleiter von Expeditionen.

The Senate Commission for Oceanography of the DFG is charged with planning the expeditions and selecting the scientific objectives. It appoints coordinators and the chief scientists for expeditions.

Die Leitstelle METEOR der Universität Hamburg ist für die wissenschaftlich / technische, logistische und finanzielle Vorbereitung, Abwicklung und Betreuung des Schiffsbetriebes verantwortlich. Sie arbeitet einerseits mit den Expeditionskoordinatoren partnerschaftlich zusammen, andererseits ist sie Partner des Reeders, der RF Reedereiforschungsgemeinschaft Forschungsschiffahrt GmbH.

The METEOR Operations Control Office of the University of Hamburg is responsible for the scientific, technical, logistical and financial preparation, execution and supervision of ship operations. It cooperates with the expedition coordinators and is a negotiating partner of the managing owners, the RF “Reedereigemeinschaft Forschungsschiffahrt GmbH“.