

Sonderforschungsbereich 313

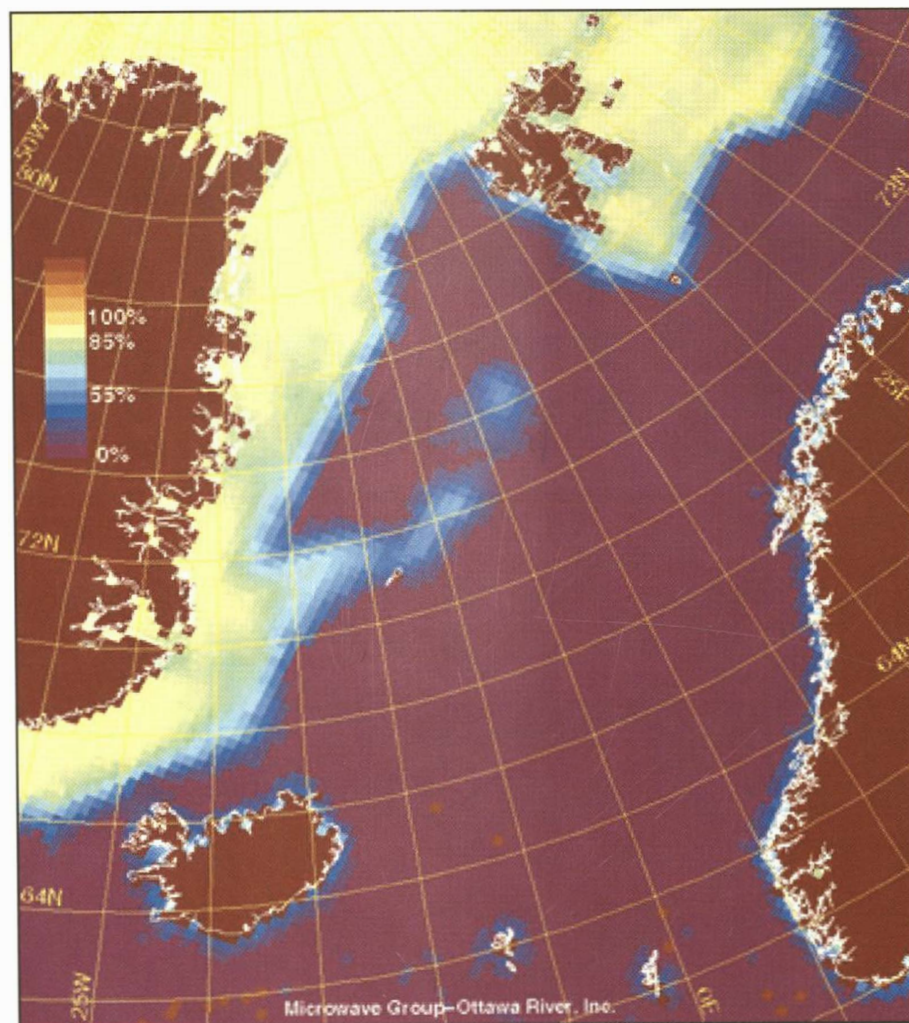
an der

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Veränderungen der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik

Eine Dokumentation

1985 - 1998



Priska Schäfer & Andrea Schröder-Ritzrau

1999

Sonderforschungsbereich 313

an der

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Veränderungen der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik

Eine Dokumentation

1985 - 1998

Kopien dieser Arbeit können bezogen werden über:
Institut für Geowissenschaften der Universität Kiel
Olshausenstraße 40
24118 Kiel

Priska Schäfer & Andrea Schröder-Ritzrau
1999

Inhalt

Vorwort

	Seite
1. Die Ausgangslage	1
1.1 Die bisherigen Arbeitsgebiete der Forschungsgruppen	1
1.2 Die Infrastruktur	1
2. Konzepte und Kenntnisstand über die jungquartäre Umwelt im Europäischen Nordmeer 1985 und Ziele des SFB	3
2.1 Die Rolle des nördlichen Nordatlantiks für Klima und Umwelt	3
2.2 Signalbildung in Sedimenten	5
2.3 Geschichte der Umwelt und der Stromsysteme und ihre Modellierung	7
3. Ausgewählte Ergebnisse aus den Teilprojekten	12
3.1 Pelagische Prozesse und vertikaler Partikelfluß aus dem Pelagial der Eisrandregion	12
3.2 Prozesse, Bilanzen und Modelle des Sedimenttransports	14
3.3 Besiedlungsmuster und Stoffeintrag im Benthos	17
3.4 Geochemische Stoffumsätze im Benthos	20
3.5 Geophysikalische Signale in Sedimenten	22
3.6 Chronostratigraphie und Paläozeanographie nach Isotopen	25
3.7 Die Planktongemeinschaften im Europäischen Nordmeer	28
3.8 Numerische Modellierung von Paläozeanographie, Paläoklima und Sedimentation	31
4. Förderung 1985 - 1998	33
4.1 Fördersummen der DFG	33
4.2 Grundausstattung	33
4.3 Verbesserung der Infrastruktur	34
4.4 Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses	35
4.5 Wissenschaftleraustausch	36
4.6 SFB-Kolloquium	37
4.7 Datenbanken	37
5. Expeditionen des SFB	38
Dank	42
Anhang	A 1
A-1 Publikationen von Mitarbeitern auf dem Arbeitsgebiet des SFB	A 1
A-1.1 Veröffentlichungen in rezensierten Zeitschriften	A 1
A-1.2 Habilitationsschriften	A 15
A-1.3 Promotionen	A 15
A-1.4 Diplomarbeiten	A 18
A-1.5 Fahrtberichte und Forschungsberichte	A 20
A-2 Struktur des SFB	A 23
A-2.1 Teilprojekte	A 23
A-2.2 Wissenschaftliche Mitarbeiter	A 24
A-2.3 Mitglieder	A 26
A-2.4 Gutachter	A 28
A-3 Gäste und Kolloquien	A 29
A-3.1 Gastaufenthalte auswärtiger Wissenschaftler	A 29
A-3.2 Kolloquien im SFB	A 32

Vorwort

Der Sonderforschungsbereich 313 „Veränderungen der Umwelt: Der Nördliche Nordatlantik“ wurde von 1985 bis 1998 von der deutschen Forschungsgemeinschaft mit insgesamt 37,9 Mio DM finanziert. Die DFG hat damit einen bedeutenden Betrag für die Erforschung des nördlichen Nordatlantiks und seiner Umweltgeschichte bereitgestellt.

Es ist das besondere Verdienst des SFB 313, nahezu alle der Meeresforschung verpflichteten Institute der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel sowie das Institut für Meereskunde und das Forschungszentrum Geomar für marine Geowissenschaften zu einem gemeinsamen, interdisziplinären Forschungsprogramm zusammengeführt zu haben. Der Standort Meeresforschung Kiel hat hierin von Seiten des Landes Schleswig-Holstein und des Bundes in den vergangenen Jahren vielfältige Förderung erfahren.

Der Berichtspflicht gegenüber der Deutschen Forschungsgemeinschaft will der SFB 313 in zweifacher Weise nachkommen. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse über die Zusammenhänge zwischen Klimaentwicklung, Paläozeanographie und mariner Biosphäre im Europäischen Nordmeer werden in englischer Sprache und in Buchform publiziert. Hierdurch können sie einem größtmöglichen, internationalen Fachkollegenkreis zugänglich gemacht werden.

Der interessierten Öffentlichkeit soll der hier vorliegende Bericht zusätzlich Einblick vermitteln in die logistische Struktur, den Aufbau und die Voraussetzungen, welche für die Durchführung dieses Großforschungsprojektes erforderlich sind, sowie die wesentlichen Erkenntnisse aufzeigen, die in 14 Jahren Forschungstätigkeit erzielt wurden.

1. Die Ausgangslage

1.1. Die bisherigen Arbeitsgebiete der Forschungsgruppen

Regionalgeologische Schwerpunkte des Geologisch-Paläontologischen Instituts waren vor Beginn des SFB 313 einerseits die Ostsee (Hausgarten des SFB 95), Zielgebiet auch für die marinen Arbeitsgruppen am Institut für Geophysik, andererseits der zentrale Atlantik, der in Zusammenhang mit den frühen Ausfahrten der alten Meteor und dem DSDP-Bohrprogramm vor NW-Afrika intensiv erforscht wurde.

Mit der Entwicklung der Kieler Sinkstoffalle am Institut für Meereskunde wurde die methodische Grundlage zur Erforschung saisonaler Prozesse im Ozean durch zeitlich lückenlose Aufzeichnung gelegt. Hiermit fand auch eine deutliche Hinwendung von der Erforschung der biologischen Prozesse in den Schelf- und Küstenregionen zu denjenigen des offenen Ozeans statt.

Mit dem Kieler SFB 95 „Wechselwirkungen Meer-Meeressboden“, der erstmalig mit geologisch-meereskundlich fachübergreifenden Themenstellungen in Kiel von seinen Gründungsvätern Seibold, Dietrich und Hempel betrieben worden war, waren bereits hervorragende fachliche und logistische Voraussetzungen geschaffen worden, um einen neuen, interdisziplinär-marinwissenschaftlichen SFB einzurichten. Nach einer Pilotphase, in welcher die Durchführbarkeit der gestellten Fragen geprüft wurde, nahm der Sonderforschungsbereich, zunächst unter dem Titel „Sedimentation im Europäischen Nordmeer“, im Juli 1985 seine Arbeit auf. Mit einer stärkeren Fokussierung auf die Umweltgeschichte des Europäischen Nordmeeres einschließlich des nördlichen Nordatlantiks ging 1991 die Umbenennung des SFB einher, nunmehr unter dem Titel „Veränderungen der Umwelt: Der Nördliche Nordatlantik“ und verbunden mit einer Umstrukturierung von Teilbereichen und Teilprojekten.

1.2 Die Infrastruktur

Die Institutslandschaft der Kieler Christian-Albrechts-Universität mit ihren zahlreichen, marinwissenschaftlich orientierten Forschungseinrichtungen ist besonders prädestiniert, die wissenschaftlichen Kapazitäten auf ein gemeinsames Großforschungsvorhaben zu bündeln. Die breite Palette der marinen Forschung im SFB 313, die von der Biologischen Meereskunde über die Meeres- und Geochemie bis hin zur Meeresgeologie/-paläontologie und marinen Geophysik und schließlich zur numerischen Modellierung reicht, stellt diesen SFB als außergewöhnlich interdisziplinäres Forschungsvorhaben dar.

Am SFB 313 beteiligte Institute sind als Universitätsinstitute das Geologisch-Paläontologische Institut, das Institut für Geophysik, das Institut für Polarökologie, das Institut für Reine und Angewandte Kernphysik und das aus ihm hervorgegangene Leibnizlabor für Altersdatierung und Isotopenforschung, sowie als der Universität angeschlossene Forschungseinrichtungen das Institut für Meereskunde und das Forschungszentrum Geomar für marine Geowissenschaften. Der SFB 313 hat durch seinen interdisziplinären Ansatz und durch seine Bündelung von wissenschaftlichem und technischem Potential in einer zentralen Fragestellung wesentlichen „wissenschaftlichen An Schub“ für die Gründung von Geomar geleistet. Auch die Gründung des Instituts für Polarökologie als Universitätsinstitut der CAU fällt in die Laufzeit des SFB 313.

Mit einer beachtlichen Zahl an Habilitationen, die aus dem SFB 313 hervorgegangen sind, kann der SFB als Schmiede einer sehr erfolgreichen Professoren generation gelten. Der SFB 313 hat sich andererseits auch auf die Berufungspolitik der Christian-Albrechts-Universität ausgewirkt. Die Fortberufung von Kollegen aus dem SFB konnte durch die Neuberufung von Kollegen nach Kiel und ihre Einbindung in den SFB ausgeglichen werden. In einzelnen Fällen war es möglich, durch die Schaffung neuer Lehrstühle

sowie durch neue Schwerpunktsetzungen weitere Arbeitsrichtungen wie z.B. die Polarökologie und die numerische Modellierung in den SFB 313 zu integrieren und damit auch grundsätzlich neue Schwerpunkte zu setzen.

Das für einen marin-wissenschaftlichen SFB erforderliche Expertenwissen im Bereich von Gerätetechnik und Expeditionslogistik wurde ab 1990 nach umfangreichen Umbauten in den alten Elac-Gebäuden zusammengeführt und war wesentliche Voraussetzung für eine professionelle und effiziente Durchführung der Forschungsarbeiten auf See. Dies stellt auch weiterhin für alle zukünftigen Forschungsperspektiven einen unschätzbaren Wert dar.

Der am Institut für Meereskunde angesiedelte SFB 133 „Warmwassersphäre des Nordatlantiks“ hat ebenso wie der Hamburger ozeanographisch-meteorologische SFB wichtige Erkenntnisse zur ozeanographisch-klimatischen Umwelt im Nordatlantik geliefert. Es wurde daher bei der Gründung des SFB 313 bewußt darauf verzichtet, eine eigene physikalisch-ozeanographische Arbeitsgruppe in den SFB 313 aufzunehmen, da sich auf wissenschaftlichem und logistischem Gebiet eine enge Zusammenarbeit zwischen den SFB's entwickeln konnte. Erst in einer späteren Antragsphase wurden unter dem Gesichtspunkt der Modellierung Kollegen der physikalischen Ozeanographie als Wissenschaftliche Angestellte und als assoziierte Kollegen in den SFB 313 aufgenommen.

Einer langjährigen, sorgfältigen Vorplanung verdankt der SFB 313 die erfolgreiche Durchführung der Bohrungen mit dem internationalen Bohrschiff Joides Resolution, die im Rahmen des Ocean Drilling Program (ODP) auf dem ODP-Leg 104 entlang eines Schnittes über das äußere Vøring-Plateau abgeteuft wurden. Die zeitliche Übereinstimmung zwischen SFB-Beginn und ODP-Leg ermöglichte es, während der ersten Phase des SFB speziell auch die langfristige Veränderlichkeit des Norwegenstromes zu untersuchen. Während der zweiten SFB-Phase fand sodann eine stärkere Konzentration der Unter-

suchungen auf die sehr kurzfristige Veränderlichkeit der Klimabedingungen und ozeanischen Stromsysteme statt. Mit dem parallel von Kieler Arbeitsgruppen geplanten und geleiteten ODP-Leg 151, welches auf dem Yermak-Plateau und in der südlichen Grönlandsee einschließlich der Dänemarkstraße abgeteuft wurde, konnte zudem die Kenntnis der Klimageschichte des Neogens der nördlichen Hemisphäre wesentlich erweitert werden.

2. Konzepte und Kenntnisstand über die jungquartäre Umwelt im Europäischen Nordmeer 1985 und Ziele des SFB

Die Eigenschaften und die Geschichte der Ablagerungsräume des Nordpolarmeeres und des Europäischen Nordmeeres umfassen große meereskundliche Problemkreise, die zu Beginn des SFB 313 als weitgehend ungelöst galten. Sie berühren die verschiedensten naturwissenschaftlichen Disziplinen und können erfolgreich nur durch ein entsprechend interdisziplinäres Projekt angegangen werden.

2.1 Die Rolle des nördlichen Nordatlantiks für Klima und Umwelt

Das Europäische Nordmeer und seine angrenzenden Seegebiete (Abb.1) sind eine Schlüsselregion für die Veränderlichkeit der Umwelt in kurzen (saisonale, jährliche) wie langen (dekadische, tausendjährige) Zeitskalen. Neben dem Arktischen Ozean selbst und der Labradorsee ist das Europäische Nordmeer eines der Zentren der nördlichen Hemisphäre für die Bildung ozeanischen Tiefenwassers und gilt damit als eine wichtige Antriebszelle für das globale ozeanische Zirkulationssystem (Salzförderband). Das im Europäischen Nordmeer gebildete Tiefen- und Zwischenwasser strömt über die Schwelle der Dänemarkstraße und den Island-Færø-Shetland-Rücken in den Nordatlantik und verteilt sich von dort über das gesamte Weltmeer.

Mit der ozeanischen Zirkulation verbunden ist die Ausweitung der Warmwassersphäre des Nordatlantiks nach Norden in den östlichen Teil des Europäischen Nordmeeres. Diesem Import von Atlantikwasser steht ein Export sehr kalter Oberflächen- und Tiefenwassermassen aus dem Polarmeer über die Dänemarkstraße in die temperierten Zonen des Weltozeans gegenüber. Dieser Wasseraustausch ist das Resultat der Wechselwirkung der klimatischen Zonierung auf der nördlichen Hemisphäre mit dem Ozean. Er hat weitreichende Konsequenzen für das Klima in Nordwesteuropa.

Die Oberflächenwassermassen im Europäischen Nordmeer unterscheiden eine ganzjährig eisfreie Atlantische Domäne im Ostteil des Seegebietes (Norwegensee) und eine ganzjährig eisbedeckte Polare Domäne über dem ostgrönländischen Schelf. Zwischen beiden liegt die saisonal eisbedeckte Arktische Domäne, die aus einer Vermischung westwärts gerichteter Eddies atlantischer mit polaren Wassermassen aus der Framstraße gespeist wird. Diese drei Domänen sind durch die Arktische bzw. die Polare Front, die jeweils durch steile ozeanische Gradienten von Temperatur und Salinität gekennzeichnet sind, klar gegeneinander begrenzt. Das enge räumliche Nebeneinander dieser hydrographisch sehr unterschiedlichen Wassermassen hat weitreichende Konsequenzen für die biologischen, chemischen und physikalischen Prozesse in den Teilbecken des Europäischen Nordmeeres. Diese sind nicht nur von regionaler, sondern auch von globaler Bedeutung.

Das Europäische Nordmeer lag während des Quartärs in der klimatischen Zone, die global den raschesten und extremsten Veränderungen des Klimas unterworfen war. Die geowissenschaftlichen Archive aus den Sedimentkernen des nördlichen Nordatlantik dokumentieren den zum Teil rasanten, innerhalb von Jahrhunderten sich vollziehenden Wechsel zwischen Eiszeiten (Glazialen) und Zwischeneiszeiten (Interglazialen) in der nördlichen Hemisphäre. Die Stärke der Meeresströmungen und die Ventilation des Ozeans entstehen dabei in Wechselwirkung mit dem Klima und dem Kohlendioxid-Gehalt als wichtigstem Treibhausgas im Ozean und in der Atmosphäre. So belegen heutige Daten aus den grönländischen Eiskernen, daß der Kohlendioxid-Gehalt der Atmosphäre während des letzten Glazials, bedingt durch die Speicherkapazität des Ozeans, nur weniger als die Hälfte des heutigen Gehaltes betrug.

Die Eiszeiten und Zwischeneiszeiten werden hauptsächlich durch die Erdbahnparameter verursacht. Im Gegensatz zu früheren Klimazuständen, die durch eine z.T. extreme Veränderlichkeit der Umwelt gekennzeichnet waren, sind die letzten 10.000 Jahre der Erdgeschichte durch

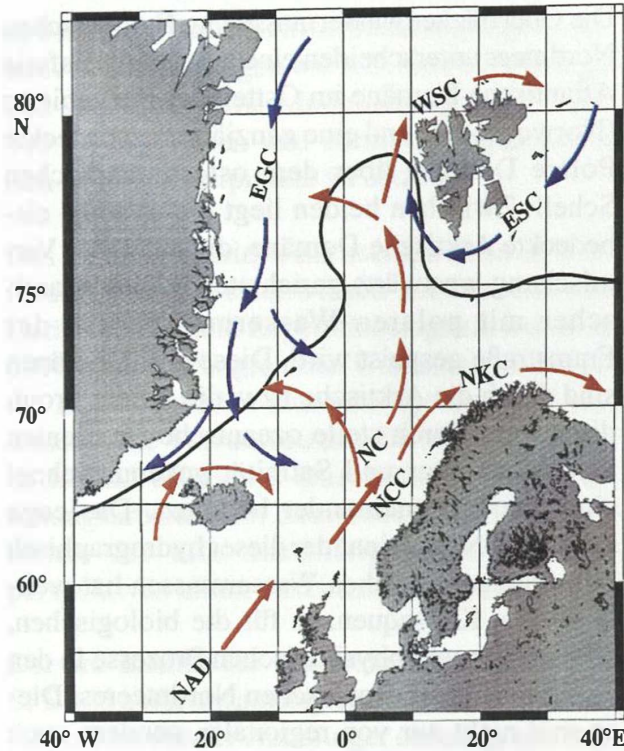


Abb. 1a: Zirkulation der Oberflächenwassermassen im Europäischen Nordmeer und im angrenzenden Nordatlantik, einschließlich der saisonal veränderlichen Lage des Eisrandes (schwarz: mittl. Lage im Februar, grau: mittl. Lage im September).

EGC: Ostgrönlandstrom, ESC: Ostspitzbergenstrom, NAD: Nordatlantikdrift, NC: Norwegenstrom, NCC: Norwegischer Küstenstrom, NKC: Nordkapstrom, WSC: Westspitzbergenstrom

eine auffallend Klimastabilität geprägt. Diese Stabilität hat die Herausbildung moderner mariner Organismengemeinschaften innerhalb und außerhalb des Europäischen Nordmeeres und nicht zuletzt auch die Herausbildung der menschlichen Zivilisation in ihrer heutigen Form begünstigt.

Es wird jedoch auch klar, daß nur über die Kenntnis der Klimaabläufe, ihre kausalen Ursachen und über das Maß ihrer Zeitlichkeit in der unmittelbaren geologischen Vergangenheit Prognosen über die Veränderlichkeit des Klimas in der Zukunft gestellt werden können.

Die Entwicklung der Lebewelt im Jungquartär des Europäischen Nordmeeres in ihrer Antwort auf und in ihrer Rückkopplung mit den abiotischen Umweltfaktoren war ein zentrales Anliegen des SFB 313 und stellt den SFB thematisch in enge Beziehungen zu internationalen

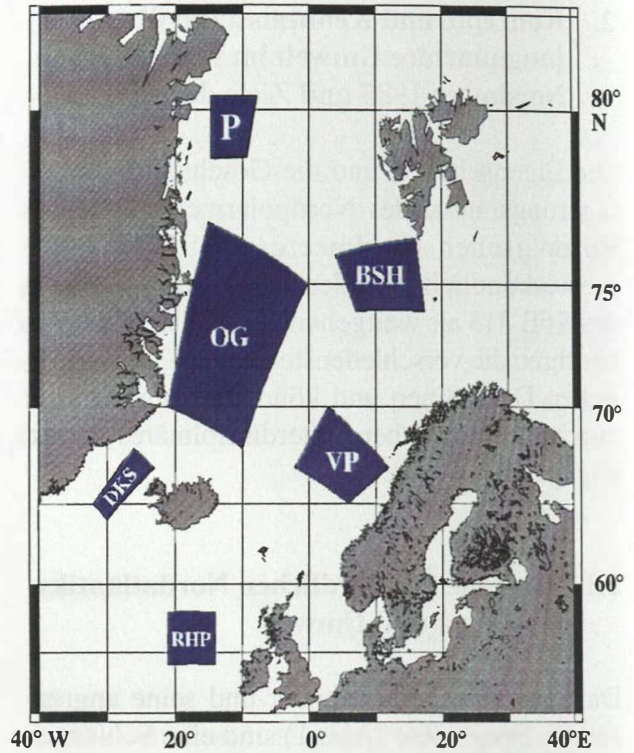


Abb. 1b: Arbeitsgebiete des SFB 313 im Europäischen Nordmeer und im angrenzenden Nordatlantik.

P: Polynya, OG: Grönlandsee, BSH: Barentssee, VP: Vøring Plateau, DKS: Dänemarkstraße, RHP: Rockhall Plateau

Großprojekten wie u.a. JGOFS und PAGES. Die heute im Ozean und am Meeresboden ablaufenden Prozesse der biologischen Produktion, der Sedimentation und der bio-/geochemischen Umsätze des organischen Materials am Meeresboden legen zudem die Voraussetzungen für eine Interpretation von Umweltsignalen aus den Sedimentkernen.

Daß ozeanische Sedimentverteilungen Wassermasseneigenschaften der überlagernden Wassersäule „registrieren“ und zur quantitativen Rekonstruktion solcher Eigenschaften herangezogen werden können, ist seit den Untersuchungen von CLIMAP (1976) und zahlreichen nachfolgenden Studien bekannt und auch für das Europäische Nordmeer in groben Zügen nachgewiesen (Kellogg, 1976). Um jedoch das Abbild und die Geschichte der ozeanischen Zirkulation im Europäischen Nordmeer zu beschreiben und interpretieren zu können, war es erforderlich, die heute im Ozean und am Meeresboden ablaufenden Prozesse zu verstehen, welche die biologi-

sche Produktion, die Sedimentation biogener Partikel sowie die bio-/geochemischen Umsätze des organischen Materials in der Wassersäule und am Meeresboden steuern. Nur über eine Kenntnis rezenter Signalbildung in Sedimenten können diese im Sinne einer Klima- und Umweltgeschichte interpretiert werden.

Nachstehende zentrale Themen wurden vom SFB 313 verfolgt:

2.2 Signalbildung in Sedimenten

Das Europäische Nordmeer ist starken Schwankungen der physikalisch-hydrographischen Parameter entlang meridionaler und mehr noch latitudinaler Gradienten ausgesetzt. Eine ausgeprägte primäre Fleckenhaftigkeit der Planktonverteilung, extreme Saisonalität von Licht, Eisbedeckung und Nährstoffen, jährliche Schwankungen in der Ausdehnung des Meereises und saisonale wie episodische Transportereignisse von Schelfsedimenten an den Kontinentalrändern bestimmen das Szenario, welches für die Ausbildung von Signalen in den Tiefseesedimenten verantwortlich ist. Die Dokumentation der Veränderlichkeit der Umwelt innerhalb kurzer Zeiträume und ein Verständnis der Prozesse, die zur Dokumentation der Umwelt- und Klima-Signale in den marinen Sedimenten führen, ist ein wesentliches Anliegen des SFB 313.

Produktion im Pelagial

Die Bildung biogener Partikel im Pelagial des Europäischen Nordmeeres einschließlich der hochproduktiven Eisrandzone und ihr Export zum Meeresboden sind extremen regionalen, saisonalen und interannuellen Schwankungen unterworfen. Um die Saisonalität anhand des Sedimentationssignals zu charakterisieren, sollten die Verbreitung, Qualität und der Fluß der organischen Substanz, der kieseligen und kalkigen Mikroorganismen und die Zusammensetzung ihrer stabilen Isotope untersucht und mit strukturellen und funktionellen Aspekten pelagischer Systeme einerseits sowie mit den Eigenschaften der Oberflächenwassermassen andererseits in Zusammenhang gebracht werden.

Ausgehend von den sehr gegensätzlichen Oberflächenwassermassen des Europäischen Nordmeeres wurde zu Beginn der achtziger Jahre postuliert, daß die Saisonalität in den physikalischen Umweltbedingungen eine Sukzession unterschiedlicher Produktionsregime induziert, die sich im Jahresgang als eine Abfolge von Neuer und Regenerierter Produktion (Frühjahrs- bzw. Sommersituation) beschreiben läßt und sich deutlich in Unterschieden der pelagischen Sedimentation abbildet. Diese Vorstellungen entsprachen dem Wissensstand Mitte der achtziger Jahre. Er basierte auf einer Vielfalt an Beobachtungen in Küsten- und Schelfgewässern aber auch auf solchen im Ozean (z.B. Billet et al., 1983; Walsh, 1983; Smetacek, 1984). Untersuchungen in der nördlichen Norwegensee und der südlichen Grönlandsee schienen geeignet, diese Hypothese qualitativ und quantitativ zu überprüfen.

Planktonorganismen

Planktonorganismen gelten als ein besonders geeignetes Werkzeug für paläoozeanographische Rekonstruktionen, da sie in ihrer Ökologie unmittelbar von der Hydrographie der Oberflächenwassermassen abhängig sind. Obwohl das lebende Plankton des Europäischen Nordmeeres seit mehr als 100 Jahren untersucht wurde, lag bis in die achtziger Jahre hinein der Schwerpunkt der Arbeiten auf der Betrachtung einzelner Planktongruppen. Erst mit einer vergleichenden Betrachtung verschiedener hartschalentragender Planktongruppen (Diatomeen, Coccolithophoriden, Radiolarien, Foraminiferen, Dinoflagellaten-Zysten) an gleichem Material wurde mit den SFB die Möglichkeit geschaffen, die Plankton-Gemeinschaften als Bestandteile regional differenzierter Plankton-Gemeinschaften in sehr viel komplexerer Weise als bisher für eine Interpretation der Klimageschichte zu nutzen.

Sinkstofffallen zur Untersuchung jahreszeitlicher Sedimentationsmuster im Plankton wurden erst seit 1983 in einem gemeinsamen Projekt zwischen S. Honjo (Woods Hole) und der Kieler Universität in der Norwegensee zum Einsatz gebracht. Hierdurch konnte eine Methode etabliert werden, diejenigen taphonomischen Prozesse, welche zu Veränderung in der ursprüngli-

chen Zusammensetzung der Planktongemeinschaften auf dem Weg durch die Wassersäule bis ins Sediment unterliegen, qualitativ und quantitativ zu analysieren. Die nur noch bedingt lesbaren Signale in den Sedimenten des Europäischen Nordmeeres balanciert zu interpretieren, erfordert daher ein besseres Verständnis der jahreszeitlichen Muster der Planktonentwicklung und der Planktonsedimentation.

Laterale Advektion

Die Sedimentmächtigkeiten im Europäischen Nordmeer zeigen eine hohe regionale Variabilität. Der Transport lateral advektierten Materials von den Schelfen in die tiefen Becken kann zu einer regional beträchtlichen Kontamination des pelagischen Signals führen. Im Gegensatz zu den Tiefseebenen erlauben die Hochakkumulationsgebiete vor den Kontinentalhängen des Barentsschelfes und vor Norwegen eine hohe zeitliche Auflösung der Sedimente. Gleichzeitig bieten sie jedoch auch das Problem einer starken lateralen Advektion von Fremdsediment, verbunden mit langen Transportwegen, die zu einer Kontamination des primären pelagischen Signals führt.

Es sollte daher versucht werden, aus der Physiographie des Kleinreliefs, aus der Korngrößenverteilung in Schelfhang- und Beckensedimenten sowie aus der Internstruktur der obersten Sedimentdecke Aussagen zu treffen über die Sedimentdynamik, die zu einer lateralen Verfrachtung von Sediment führt kann. Als ein möglicher Prozess für die Auslösung von Lateraltransport wurde die Entstehung von salinen Brines durch winterliche Meereisbildung diskutiert, der zu einem kaskadenartigen Hangabtransport von dichtem, mit Sediment beladenem Wasser in die angrenzenden ozeanischen Becken führen kann. Hierin wird nicht zuletzt auch einer der Mechanismen für die Bildung von ozeanischem Tiefenwasser im Europäischen Nordmeer gesehen (Cannon & Lagerloef, 1983). Das Phänomen des lateralen Sedimenttransports im Bereich von Hochakkumulationsgebieten sollte im SFB 313 nicht nur empirisch erforscht, sondern die Ergebnisse in einer späteren Phase durch die Anwendung numerischer Modelle aus dem

Bereich der Ozeanographie mathematisch validiert werden.

Prozesse im Benthos

Die ausgeprägte Saisonalität des Partikelflusses in borealen und arktischen Meeren sollte Konsequenzen haben für ökologische und geochemische Prozesse am Meeresboden und damit auch die Signalbildung am Meeresboden nachhaltig beeinflussen. Der größte Teil des Partikelflusses vom Pelagial ins Benthos erfolgt innerhalb kurzfristiger, intensiver Sedimentationsereignisse. Dieses gilt besonders für den auf pelagische Produktion zurückgehenden organischen Anteil, der aus benthischer Sicht als Nahrungsfluß anzusehen ist. Auch in großen Wassertiefen führt diese ungleiche Verteilung des Partikelflusses zu Phasen kurzfristigen Überangebots von Nahrung und zu langen Hungerphasen (Billet et al., 1983).

Es ist bekannt, daß in Flachmeersystemen wie z.B. der Kieler Bucht solche Ereignisse zu einem kurzfristigen, intensivierten Stoffumsatz führen, der überwiegend von Mikroorganismen (Bakterien und Protozoen) getragen wird (Graf et al, 1982, Meyer-Reil, 1983). Ob dieser Prozess an den Kontinentalhängen der Norwegen- und Grönlandsee oder auch an der Eisrandzone (MIZ) ähnlich verläuft, ist offen und stellt eine wichtige Frage an die Benthologen des SFB. Allerdings deuten Untersuchungen von Smith & Baldwin (1984) an, daß selbst in der Tiefsee (Nordpazifik) eine saisonale Sauerstoffzehrung des Sedimentes vorliegt. Die Biomasse der benthischen Foraminiferen, denen eine besondere Rolle bei der Sauerstoffzehrung zukommt, stellt auch in der Tiefsee der arktischen Meere einen wesentlichen Teil der Biomasse (Paul & Menzies, 1973; Douglas & Woodruff, 1981).

Auch die makrobenthischen Besiedlungsmuster sollten Hinweis geben auf die saisonale Nahrungszufuhr und auf die Tiefenwassercharakteristik der Teilbecken des Europäischen Nordmeeres. Synoptisches Ziel der benthologischen Arbeiten war hier die Erstellung eines benthischen Kohlenstoffbudgets für das Europäische Nordmeer.

Nicht nur der Abbau organischer Substanz durch Bakterien und Protozoen, sondern auch die mechanische Durchmischung der oberflächennahen Sedimentschichten vor allem durch Makroorganismen (Bioturbation) nimmt bedeutenden Einfluß auf die biogeochemische Qualität der verbliebenen abgelagerten Feststoffe (z.B. Christensen, 1982). Er stellt somit ein wichtiges, in seinen Teilaspekten jedoch noch weitgehend unbekanntes Element der Abbildung pelagischer Prozesse im Sediment dar.

Geochemische Prozesse im Sediment

Vor Beginn des SFB war wenig bekannt über die früdiagenetischen Prozesse der Mobilisierung, Diffusion, Fällung und Rückführung von Spurenelementen, organischem Kohlenstoff und gelösten Feststoffen wie z.B. dem Silikat im Porenwasser der marinen Sedimente. Auf dem Weg bis zur Ablagerung in tieferen Sedimentschichten finden jedoch im Bereich der Sediment/Wasser-Grenzschicht die deutlichsten Abbau- und Fraktionierungsprozesse statt. Es sollten daher die vertikal aufeinander folgenden Abbaumilieus für organische Substanz (Sauerstoffzehrung, Denitrifizierung, Oxidreduktion, Sulfatreduktion) untersucht und verbunden werden mit der Analyse der partikulären und im Porenwasser gelösten Spurenmetalle, sowie der Bestimmung der Hauptkomponenten organischer Substanz und ihrer Zwischen- und Endprodukte beim Abbau. Mittels in-situ und ex-situ Analysen sollten diese Parameter für die Teilbecken des Europäischen Nordmeeres bestimmt und mit den Raten der saisonalen Partikelzufuhr zum Meeresboden verknüpft werden. Wichtiges Ziel war es, ein möglichst vollständiges Bild der für die rezente Sedimentbildung relevanten Stoffflüsse zu erstellen.

2.3 Geschichte der Umwelt und der Stromsysteme und ihre Modellierung

Ozeanographie, Klima und Sedimentationsprozesse sind im Europäischen Nordmeer im Vergleich zu anderen Ozeanen kurz- und langfristig äußerst starken Änderungen unterworfen, die ein grundsätzliches Phänomen der hohen Breite dieses Meeres sind. Neben saisonalen

Variationen im Partikelfluß und entsprechend biologisch-geochemischen Reaktionen im Benthos sind es vor allem die hochfrequenten Klimaschwankungen im Jung-Quartär (Kleine Eiszeit, Holozän, Termination I, letzter Interglazial-Glazial-Interglazial-Zyklus), einhergehend mit Veränderungen in der Eisbedeckung und der ozeanischen Ventilation, die in den marinen Sedimenten dokumentiert sind, und die mit den geologischen Methoden der Isotopenstratigraphie, Mikropaläontologie und Sedimentologie im Rahmen des interdisziplinären SFB-Programmes analysiert werden sollten.

Seismische Feinschichtung in Sedimenten

Der norwegische Kontinentalrand war vor Beginn des SFB 313 Gegenstand zahlreicher geophysikalischer Untersuchungen, die sich vor allem mit der Ausbildung eines passiven Kontinentalrandes und der Öffnung des nordatlantischen Beckens befassten. Eine erste Übersicht über die Struktur des Schelfrandes und des nordatlantischen Beckens wurde von Talwani & Eldholm (1972, 1977) aufgrund von seismischen, gravimetrischen und magnetischen Messungen vorgestellt. In diesem Zusammenhang seien vor allem die Arbeiten über das Vøring-Plateau genannt (u.a. Hinz et al., 1982), in denen erstmalig die dipping reflectors dargestellt wurden, deren Kenntnis wesentlich zum Verständnis der Rift-Prozesse bei der Öffnung des Nordatlantiks beigetragen hat.

Während die genannten Arbeiten sich hinsichtlich ihrer Zielsetzung und Methodik auf die Untersuchung der oberen Erdkruste beziehen, wollte der SFB sein Augenmerk vornehmlich auf die Erkundung der oberflächennahen, jungquartären Ablagerungen richten. Entsprechend sollten das Oberflächenrelief und der Internaufbau der Sedimente an den Kontinentalhängen, die das Europäische Nordmeer umgrenzen, in ihren Ursachen und ihrem Einfluß auf das heutige Sedimentationsgeschehen mit verschiedenen Meßmethoden erkundet werden. Eine der zentralen Fragen war dabei, ob der heutige ostgrönländische Kontinentalhang als ein rezentes Analogon für den norwegischen Kontinentalhang im Glazial angesehen werden kann.

Direkte Vorkommen und Hinweise auf die Existenz von Gashydraten liegen aus zahlreichen Regionen der Weltmeere vor. Aufgrund seismischer Reflexionsdaten wird angenommen, daß Gashydratzonen an Kontinentalrändern überwiegen. Rutschmassenkomplexe werden als Folge des Zusammenbrechens von Hydratzonen interpretiert (u.a. Summerhayes et al., 1979). Eine der wichtigen Fragen an die Geophysik war daher, ob derartige Gashydratvorkommen an den Kontinentalhängen, die das Europäische Nordmeer umgeben, existieren, und ob sie zu einer Charakterisierung der Unterschiede, den grönländischen und norwegischen Kontinentalhang betreffend, beitragen können.

Geschichte der ozeanischen Zirkulation

Als eines der wichtigen Zentren für die Bildung von ozeanischem Tiefenwasser besitzt das Europäische Nordmeer eine Schlüsselstellung zum Verständnis der ozeanischen thermohalinen Zirkulation („conveyor belt“) (Stommel, 1961; Rooth, 1982; Broecker & Denton, 1989; Broecker & Peng, 1989). Durch die Ausdehnung der Warmwassersphäre in das Europäische Nordmeer nimmt die Norwegensee mit ihren Atlantischen Wassermassen entscheidenden Einfluß auf die klimatischen Bedingungen in Nordwest-Europa (Broecker, 1991, Veum et al., 1992). Trotz seiner Schlüsselstellung für entscheidende Fragen der paläozeanischen Zirkulation trat die Kenntnis über das Europäische Nordmeer zu Beginn der achtziger Jahre jedoch im Vergleich hinter anderen, leichter zugänglichen Teilen des Ozeans in niederen Breiten immer noch deutlich zurück. Dieser Rückstand resultierte nicht nur aus der Abgelegenheit des Seegebietes, sondern auch aus örtlichen Problemen mit der Stratigraphie wegen andersartiger, stratigraphisch schwerer einzuordnender Artengruppen in hohen Breiten und wegen des zeitweise völligen Aussetzens der kalk- und kieselschaligen Plankter in mächtigen klastischen Sedimentfolgen (Talwani et al., 1978, Björklund & Goll, 1979).

Die ersten modernen längeren Klima-Zeitreihen basierend auf einer Sauerstoffisotopen-Stratigraphie im Europäischen Nordmeer wurden von

Kellog (1977) für die letzten 450.000 Jahre an Kolbenlotkernen aufgestellt. Hierbei wurde zunächst versucht, Verbindungen zur kontinentalen Quartärstratigraphie herzustellen. Seit den bahnbrechenden Erkenntnissen, welche über die jüngste Klimageschichte in Zusammenhang mit der Erforschung von grönländischen Eiskernen (GRIP, 1993) gewonnen wurden, erfolgte verstärkt der Versuch, die zeitlich hochauflösende Klimageschichte aus den Eiskernen mit derjenigen in den Tiefseesedimenten zu korrelieren. Ein besonderes Interesse gilt dabei u.a. den raschen Klimaumschwüngen am Ende der letzten Glazialzeit (Terminationen Ia,b), die durch Heinrich-Lagen (Lagen verstärkten terrigenen Eintrags) in den marinen Sedimenten des nördlichen Atlantiks dokumentiert sind und die mit den sog. Dansgaard-Oeschger-Ereignissen der Eiskerne (kurzfristige Klimaumschwünge) in Zusammenhang gebracht werden sollen.

Kellogg et al. (1978 und Zitate darin) erstellten als erste mit Hilfe der Transfer-Funktions-Technik (Imbrie & Kipp, 1971) flächendeckende Karten der Paläotemperaturen des Oberflächenwassers während verschiedener Zeitintervalle des Jungtertiärs im Europäischen Nordmeer. Sie zogen daraus wichtige Schlüsse über die Advektion von warmem Oberflächenwasser durch den Nordatlantik- und Norwegenstrom sowie über das wechselnde Ausmaß der Eisdecken im Europäischen Nordmeer. Über die Art dieser Eisdecken - Packeis oder Schelfeis - bestanden allerdings erhebliche Widersprüche, die auch auf die Haltbarkeit von Hypothesen über Tiefenwasserbildung im Glazial Einfluß nehmen und deren Klärung ein zentrales Anliegen des SFB war.

Die Probleme der Tiefenwasser-Paläozeanographie waren erst in den siebziger Jahren in das allgemeine Bewußtsein der Paläozeanographie gerückt. Zu Beginn des SFB 313 stützten die meisten Daten die Vorstellung, daß die Tiefenwasserventilation im nördlichen Nordatlantik während des letzten Glazials nahezu vollständig zum Erliegen kam (u.a. Duplessy, 1982, Jansen et al., 1983, Sejrup et al., 1984, Steeter et al., 1982). Bereits relativ früh, mit dem ersten

Aufbrechen der Eisdecke während der Termination Ia vor 16000 Jahren, sollte es allerdings wieder zu einer durchgreifenden Umwälzung des Tiefenwassers gekommen sein. Die Mechanismen für diese Frühphase der Ventilation des tiefen Ozeans waren nach Sejrup et al. (1984) allerdings unklar. Wichtiger Punkt für alle Hypothesen war die Frage, ob das Europäische Nordmeer während des letzten Glazials zumindest partiell eisfrei war oder nicht. Eine der wichtigsten Erkenntnisse nicht zuletzt auch durch die Arbeiten des SFB 313 war, daß die glaziale Meereisdecke in Dicke, Ausdehnung und Qualität keine Analogie zum heutigen Meereis der Grönlandsee besitzt.

Die tertiäre Paläozeanographie des Europäischen Nordmeeres war vor Beginn des SFB 313 weitgehend unbekannt, wenn auch vermutet wurde, daß die Vereisungsgeschichte dieses Meeresgebietes mindestens bis in den Grenz-Bereich Miozän/Pliozän (ca. 5 Mio Jahre) zurückreicht (Warnke & Hansen, 1977). Mit dem Bohrvorhaben des ODP-Leg 104 auf dem Vøring-Plateau zu Beginn der Laufzeit des SFB wurden somit hervorragende Voraussetzungen geschaffen, die quartäre Klimageschichte bis in ihre spättertiären Anfänge zurückzuverfolgen.

Numerische Modellierung

Das vergleichsweise junge Fachgebiet der numerischen Modellierung brachte ab Mitte der siebziger Jahre wesentliche neue Impulse auf den Gebieten der physikalischen, chemischen, biologischen und geologischen (Paläo-) Ozeanographie. Äußerst komplexe Vorgänge in der Natur konnten nun theoretisch in ihrer Bandbreite und Variabilität genauer eingegrenzt und es können damit Vorhersagen für zukünftige Entwicklungen getroffen werden. Ein wesentlicher Grund für die Entwicklung dieses Forschungsfeldes war sicherlich die rasche Entwicklung von Super-Computern und leistungsfähigen Personalcomputern bzw. Workstations. Die numerische Modellierung wurde zur Mitte seiner Laufzeit in das wissenschaftliche Programm des SFB aufgenommen.

Eine große Gruppe von Modellen wurden für Simulationen des globalen Kohlendioxid-Kreislaufs entwickelt. Eine der Hauptfragen in diesem Zusammenhang sind die möglichen Ursachen, die zu den sehr unterschiedlichen atmosphärischen Kohlendioxid-Gehalten zwischen Interglazialen- und Glazialen geführt haben. Im Vergleich zu den bisher verwendeten Boxmodellen bieten Dynamische und Allgemeine Zirkulationsmodelle des Ozeans eine grundsätzlich höhere Auflösung des Ozeans in vertikaler und horizontaler Richtung und beziehen vor allem ein detailliertes Geschwindigkeitsfeld über die Gesetze der Strömungsdynamik in die Modellsimulation mit ein. Das in Princeton entwickelte Modular Ocean Model (Pacanowski et al., 1993) wurde speziell für das Europäische Nordmeer angepaßt, um die Paläozirkulation während des Letzten Glazialen Maximums (LGM) in diesem Seegebiet zu modellieren.

Unter der Bezeichnung Beckenanalyse wurde um 1980 die verschiedenen Aspekte der Stratigraphie, der Faziesanalyse und der Geodynamik zur Rekonstruktion von Sedimentbecken und deren Füllungsgeschichte miteinander verknüpft. Die für diese Fragestellungen entwickelten 3D-Modelle folgen teilweise deterministischen Ansätzen mit der Vorgabe physikalisch-chemischer Randbedingungen (Bitzer & Harbaugh, 1987, Tetzlaff & Harbaugh, 1989). Eine Verbindung und Erweiterung der verschiedenen quantitativen Modelle im Bereich der Beckenanalyse mit dem Schwerpunkt Sedimentation wurde unter Einbeziehung ozeanographischer Daten von der Modelliergruppe des SFB entwickelt und speziell auf die verschiedenen Klimazustände (glazial/interglazial) im Europäische Nordmeer angewandt.

Literatur

- Billett, D.S.M., Lampitt, R.S. & Rice, A.L.: Seasonal sedimentation of phytoplankton to the deep-sea benthos. *Nature*, 302, 520-522, 1983
- Bjørklund, K.R. & Goll, R.M.: Ice Age climate of the Norwegian-Greenland Sea. *Geo Journ.*, 3 (3), 273-286, 1979

- Blitzer, K. & Harbaugh, J. W.: DEOPOSIM: A MacIntosh computer model for two-dimensional simulation of transport, deposition, erosion, and compaction of clastic sediments. *Comp. and Geosc.*, 13, 611-637, 1987
- Bond, G., Showers, W., Cheseby, M., Lotti, R., Almasi, P. et al.: A pervasive millennial-scale cycle in North Atlantic Holocene and glacial climates. - *Science*, 278: 1257-1266, 1997
- Broecker, W.S.: The great ocean conveyor. *Oceanogr.* 4:79-89, 1991
- Broecker, W.S. & Peng, T.-H. (eds.): Tracers in the sea. Eldigo Press, Palisades, New York, 690 pp., 1989
- Broecker, W.S. & Denton, G.H.: The role of ocean-atmosphere reorganizations in glacial cycles. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 53, 2465-250, 1989
- Cannon, G. A. & Lagerloef, G. S. E.: Topographic influence on coastal circulation: a review. In: Gade, H. G., Edwards, E. & Svendsen, H. (eds.) Coastal oceanography - Nato Confer. Ser., 11, 235-252, 1983
- Christensen, E. R.: A model for radionuclides in sediments influenced by mixing and compaction, *J. Geophys. Res.*, 87, 566-572, 1982
- CLIMAP: The surface of the Ice Age. *Science*, 191, 1131-1137, 1976
- Douglas, R. & Woodruff, F.: Deep sea benthic foraminifera. In: Emiliani, C. (ed.) *The Sea*, Bd. 7, 1233-1327, 1981
- Duplessy, J. C.: North Atlantic deep water circulation during the past climate cycle. *Bull. Int. Geol. Bassin D'Aquitain*, 31, 379-391, 1982
- Graf, G., Bengtsson, W., Diesener, U. und Theede, H.: Benthic response to sedimentation of a spring phytoplankton bloom: Process and budget. *Marine Biology* 67, 201-208, 1982
- GRIPP (Greenland Ice-core Project Members): Climate instability during the last interglacial period recorded in the GRIP ice core. *Nature* 364:203-207, 1993
- Hinz, K., Dostmann, H.-J. & Hanisch, J.: Structural framework of the Norwegian Sea. *Norw. Petrol. Soc.*, ONS 82, 1982
- Imbrie, J. & Kipp, N. G.: A new micropaleontological method for quantitative paleoclimatology: Application to a late Pleistocene Caribbean core. In Turekian, K. K. (ed.) *The Late Cenozoic glacial ages*, Yale University Press, 71-181, 1971
- Jansen, E., Sejrup, H.P., Fjuran, T., Hald, M., Holtedahl, H. & Skarø, O.: Late Weichselian paleoceanography of the southeastern Norwegian Sea. *Norsk Geol. Tidsskrift*, 63, 117-146, 1983
- Kellog, T.B.: Late Quaternary climatic change: Evidence from deep sea cores of Norwegian and Greenland Seas. *Geol. Soc. Amer. Mem.*, 145, 77-110, 1976
- Kellogg, T.B.: Paleoclimatology and paleoceanography of the Norwegian Greenland Seas: The last 450.000 years. *Mar. Micropal.*, 2, 235-249, 1977
- Kellogg, T.B., Duplessy, J.-C. & Shackleton, N. J.: Planktonic foraminiferal and oxygen isotopic stratigraphy and paleoclimatology of Norwegian Sea deep-sea cores. *Boreas*, 7, 61-73, 1978
- Meyer-Reil, L.: Benthic response to sedimentation events during autumn to spring at a shallow water station in the Western Kiel Bight. II Analysis of benthic populations. *Mar. Biol.*, 77, 247-256, 1983
- Pacanowski, R., Dixon, K.D. & Rosati: The G.F.D.L. Modular Ocean Model Users Guide. GFDL Ocean Group Technical Report No.2, Geophysical Fluid Dynamics Laboratory / NOAA, Princeton University, 1993
- Paul, A. Z. & Menziers, R. J.: Benthic ecology of the high Arctic deep-sea. *ONR report*, Florida State University, Tallahassee, 1973
- Rooth, C.: Hydrology and Ocean Circulation. *Progr. Oceanogr.* VII: 131-149, 1982
- Sejrup, H.P., Jansen, E., Erlenkeuser, H. & Holtedahl, H.: New faunal and isotopic evidence on the late Weichselian-Holocene oceanographic changes in the Norwegian Sea. *Quat. Res.*, 21, 74-84, 1984

- Sirocko, F., Garbe-Schönberg, D., McIntyre, A. & Molfino, B.: Teleconnections between the subtropical monsoons and high-latitude climates during the last deglaciation. *Science*, 272, 526-529, 1996.
- Smetacek, V.; Bodungen, B. v., Knoppers, B., Peinert, R., Pollehne, F., Stegmann, P. & Zeitzschel, B.: Seasonal stages characterizing the annual cycle of an inshore pelagic system. *Rapp. P. v. Reun. Cons. int. Explor. Mer.*, 183, 126-135, 1984.
- Smith, K. L. & Baldwin, R. J.: Seasonal fluctuations in deep-sea sediment community oxygen consumption: Central and Eastern North Pacific. *Nature*, 307, 624-626, 1984.
- Spielhagen, R.F., Bonani, G., Eisenhauer, A., Frank, M., Frederichs, T., Kassens, H., Kubik, P.W., Mangini, A., Nörsgaard-Pedersen, N., Nowaczyk, N.R., Schaper, S., Stein, R., Thiede, J., Tiedemann, R. & Washner, M.: Arctic Ocean evidence for late Quaternary, 1997.
- Stocker, T.F.: Climate change - The see-saw effect.- *Science*, 282, 61-62, 1998
- Stommel, H.: Thermohaline convection with two stable regimes of flow. *Tellus* 13: 224-230, 1961
- Streeter, S.S., Belanger, P.E., Kellogg, T.B. & Duplessy, J.-C.: Late Pleistocene paleo-oceanography of the Norwegian-Greenland Sea: benthic foraminiferal evidence. *Quat. Res.*, 18, 72-90, 1982
- Summerhays, C. P., Bornhold, B. D. & Embley, R. W.: Surficial slides and slumps on the continental slope and rise of South West Africa: A reconnaissance study. *Mar. Geol.*, 31, 265-277, 1979.
- Talwani, M. & Eldholm, O.: The continental margin off Norway: A geophysical study. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 83, 3575-3608, 1972.
- Talwani, M. & Eldholm, O.: Evolution of the Norwegian Greenland Sea. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 88, 969-999, 1977.
- Talwani, M, Udintsev, G et al. (eds.): „Part I: Volume 38 Supplement,“ pp.1-488 in *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Supplement to Volumes 38, 39, 40, and 41*, Govt. Printing Office, Washington D.C., 1998.
- Tetzlaff, D. M. & Harbaugh, J. W.: *Simulating clastic sedimentation*. Van Nostrand Reinhold, 202 pp, 1989
- Veum, T., Jansen, E., Arnold, M., Beyer, I. & Duplessy, J.-C.: Water mass exchange between the North Atlantic and the Norwegian Sea during the past 28,000 years. *Nature*, 356, 783-785, 1992
- Walsh, J.J.: Death in the sea: enigmatic phytoplankton losses. *Progr. Oceanogr.*, 12, 1-86, 1983
- Warnke, D.A. & Hansen, M.E.: Sediments of glacial origins in the area of DSDP Leg 38 (Norwegian-Greenland seas): preliminary results from Sites 336 and 344. *Naturforsch. Ges. Freib. Breisgau Ber.*, 67, 371-392, 1977.
- Yu, E.-F., Francois, R. & Bacon, M.P.: Similar rates of modern and last-glacial ocean thermohaline circulation inferred from radiochemical data. *Nature*, 379, 689-694, 1996.

3. Ausgewählte Ergebnisse aus den Teilprojekten

Nachfolgend werden von den einzelnen Teilprojekten ausgewählte Ergebnisse des SFB vorgestellt. Eine ausführliche wissenschaftliche Abhandlung wird in einem gesonderten, englischsprachigen Buch gegeben. Die zitierte Literatur ist in Kap. 2 und A-1 aufgeführt.

3.1 Pelagische Prozesse und vertikaler Partikelfluß aus dem Pelagial der Eisrandregion

R. Peinert, B. Zeitzschel und Mitarbeiter

Felddaten und Experimente mit Plankton- und Eisorganismen zeigen klare Unterschiede in der Steuerung des Partikelflusses zwischen Polarer Provinz und Atlantischer Provinz: In der Polaren Provinz ist der Partikelfluß an die Eisverteilung gekoppelt, primär physikalisch gesteuert und daher eher von autotrophen als von heterotrophen Organismen dominiert (Bauerfeind et al., 1994). In der Atlantischen Provinz ist der Partikelfluß biologisch kontrolliert und wird durch die saisonale Sukzession großer Mesozooplankter mit unterschiedlichen ontogenetischen Vertikalwanderungen und Nahrungsstrategien bestimmt (Peinert et al., 1989, Bathmann et al. 1990, 1991, v. Bodungen et al., 1995).

Mit 1-3 g Kohlenstoff $m^{-2}y^{-1}$ wird in beiden Gebieten nur ein Bruchteil der Jahresprimärproduktion (Gesamte Produktion und Neue Produktion) aus dem Bereich der saisonal durchmischten Tiefe (500 m) exportiert. Nicht regionale Unterschiede in der Höhe der Primärproduktion entscheiden über den Partikelfluß, sondern die Ausprägungen der jeweiligen Nahrungsnetze (Peinert et al., 1989, v. Bodungen et al., 1995).

Numerische Modellierung (einschließlich Modellexperimente, die an die jeweiligen Bedingungen der Polaren- und der Atlantischen Provinz angepaßt wurden) hat sich als ein erfolgreiches Werkzeug für die Untersuchung der Partikelflußsteuerung herausgestellt. Aus Felddaten abgeleitete Hypothesen wurden bestätigt (Haupt, 1999).

Quellen des Partikelflusses

In der Polaren Provinz können zusätzlich zu den pelagischen Quellen eisassoziierte Partikelquellen bedeutsam sein (Werner, 1997a,b). Die Besiedlung im Eis bewirkt saisonal frühe Partikeleinträge ins Pelagial durch besondere Nahrungsbeziehungen im Untereis-Habitat. Bei der Eisschmelze freigesetzte Eisalgen können als Saatpopulationen für Phytoplanktonblüten dienen. Eisgebundene biogene Beiträge zum Partikelfluß (Eislagen, Kotmaterial von Amphipoden) können nicht eindeutig von pelagischen differenziert werden. Die Freisetzung von lithogenem Material dokumentiert sich in Sinkstoffallen (Peinert et al, subm. a, b, v. Bodungen et al., 1995).

Analysen von Biomarkern (Algenpigmente, N-Isotope, Mikroskopie) belegen, daß frisches Material pelagischer Herkunft und ausgewählte Organismengruppen ereignisartig sehr schnell ($V_{\text{sink}} > 100 \text{ md}^{-1}$) bis in große Tiefen exportiert werden. Frühjahrssignale werden qualitativ bereits vor einem deutlichen, quantitativen, saisonalen Anstieg des Partikelflusses in große Tiefe übermittelt (Peeken, 1997, Voss et al., 1996).

Saisonalität des Partikelflusses in beiden Provinzen unterscheidet sich hinsichtlich des zeitlichen Musters ebenso wie hinsichtlich der Beiträge von Opal-, Karbonat-, Hartschalenplankton zum exportierten Material. Der Partikelfluß zeigt jedoch eine so starke interannuelle Veränderlichkeit, daß Ereignisse aus nur einem Jahr nicht aussagekräftig für Provinzbeschreibungen sind (Peinert et al, subm. b, v. Bodungen et al., 1995).

Jahresintegrale der C_{org} -Flüsse in 500 m Tiefe (unterhalb der saisonalen Durchmischungstiefe) in beiden Provinzen sind statistisch nicht unterschiedlich. Diejenigen für Opal und Karbonat sind es (Peinert et al, subm. b). Die Bedeutung des sekundären Partikelflusses (resuspendiertes/lateral advectiertes Material) ist in der Atlantischen Provinz sehr viel größer als in der Polaren Provinz und weist auf Umverteilung des sedimentierten/sedimentierenden Materials unterhalb 1000 m hin (Abb. 2).

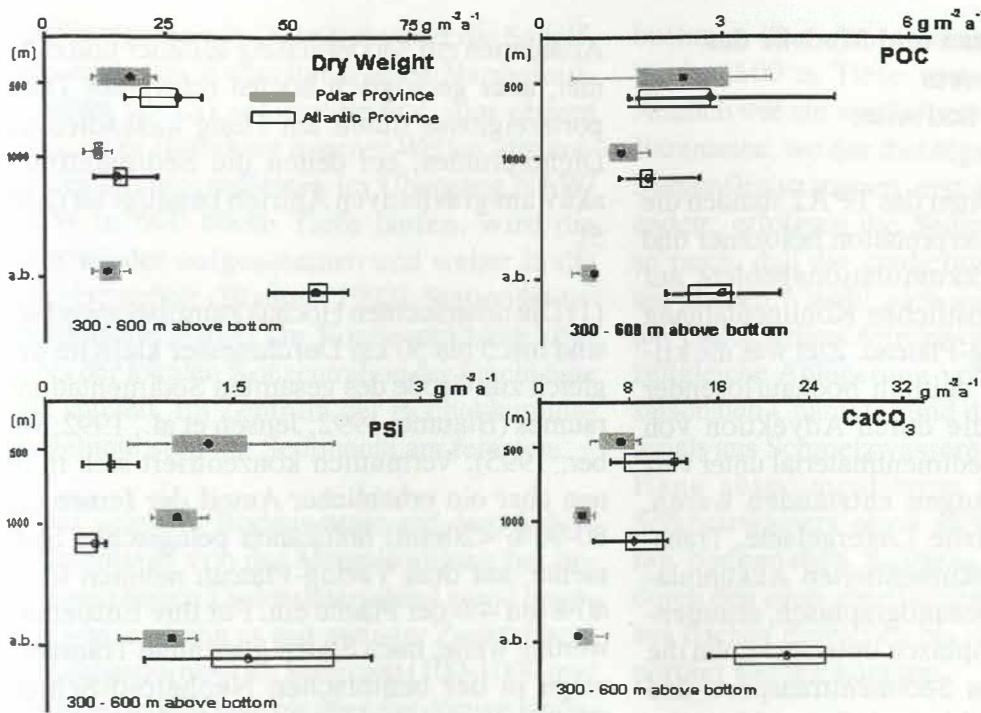


Abb. 2: Interannuelle Variabilität des Partikelflusses in der Polaren und der Atlantischen Provinz. Whisker Box-Plots mit Minima-Maxima der Jahreswerte (Linien). Mediane (Punkte) und 75%-Bereichen (ausgefüllte Flächen) des Gesamtflusses (Trockengewicht; DW) und der Flüsse von partikulärem organischen Kohlenstoff (POC), Kalziumkarbonat (CaCO₃) und partikulärem Silizium (PSi) in drei Einsatztiefen verankerter Sinkstofffallen.

Räumliche Verteilung des Partikelflusses

Die marginale Eisrandzone ist ein langes Band stark erhöhter Exporte verglichen mit der Packeiszone und dem offenen Wasser. Aus der mit Felddaten untersuchten Beziehung zwischen Eisregime und Partikelfluß wurde mit dem Eisregime ein Proxy zur Darstellung der Partikelfluß-Verteilung innerhalb der Polaren Provinz entwickelt (Abb. 3). Über die gesamte Provinz-

fläche integriert sind die Unterschiede des Partikelflusses zwischen eisreichen und eisarmen Jahren gering (<10%). Es ergeben sich die Unterschiede in der regionalen Verteilung der Orte hoher Sedimentation (besonders im Is Odden-Nordbukta Gebiet), die sich in benthischer Aktivität und Sedimentgeochemie widerspiegeln müßten (Ramseier et al., im Druck, Ramseier et al., eingereicht).

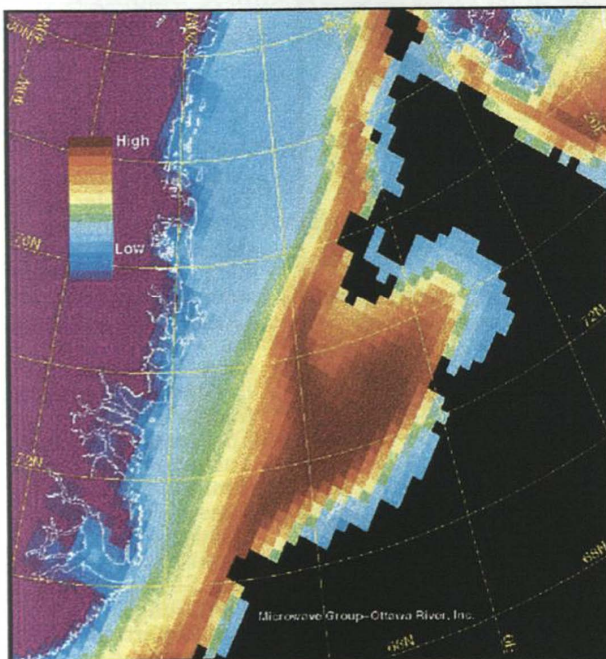


Abb. 3a: Maximale POC-Sedimentation in einer Wassertiefe von 500 m für das eisreiche Jahr 1988-1989.

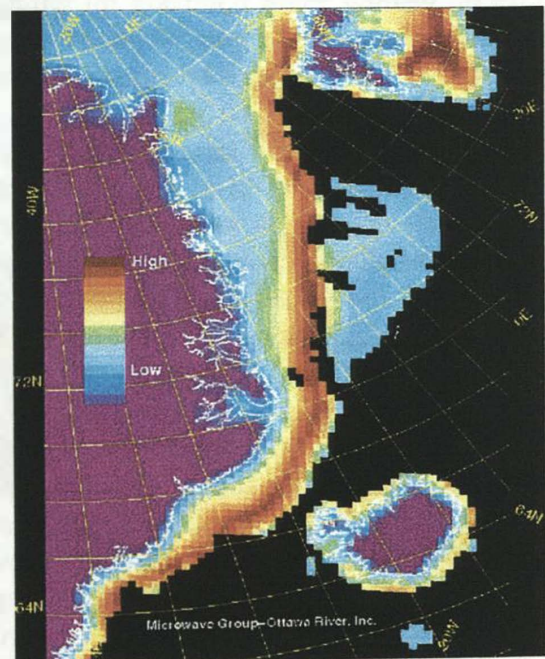


Abb. 3b: Maximale POC-Sedimentation in einer Wassertiefe von 500 m für das eisarme Jahr 1990-1991.

3.2 Prozesse, Bilanzen und Modelle des Sedimenttransports

J. Rumohr und Mitarbeiter

Im Zentrum der Arbeiten des TPA2 standen die Beschreibung und Interpretation holozäner und spätglazialer Hochakkumulationsgebiete auf dem Schelf und am östlichen Kontinentalhang sowie auf dem Vøring-Plateau. Ziel war die kritische Interpretation zeitlich hochauflösender Sedimentabfolgen, die durch Advektion von vorwiegend feinem Sedimentmaterial unter verschiedenen Bedingungen entstanden waren. Dazu wurden potentielle Liefergebiete, Transportwege und die dokumentierten Akkumulationsgebiete sowohl ozeanographisch, sedimentologisch und sonographisch untersucht, um die Prozesse des rezenten Sedimenttransports und ihren Bezug zu den Akkumulationsgebieten zu belegen (Abb. 4). Hierbei wurde von realen ozeanographischen Situationen ausgegangen. Gleichermäßen waren die gemessenen, meist winterlichen Situationen Ausgangspunkt für

Annahmen zur Modellierung seltener und extremer, aber geologisch höchst relevanter Transportereignisse durch am Hang kaskadierende Dichtepumes, bei denen die Sedimentfracht aktiv am gravitativen Antrieb beteiligt ist (Abb. 5).

(1) Die untersuchten Hochakkumulationsgebiete sind mit 5 bis 50 km Durchmesser klein im Vergleich zur Größe des gesamten Sedimentationsraumes (Blaume, 1992; Jensen et al., 1992; Weber, 1995). Vermutlich konzentriert sich in ihnen aber ein erheblicher Anteil der feinen (ca. 80-90% <20mm) holozänen pelagischen Sedimente: auf dem Vøring-Plateau nehmen sie ca 40% auf 4% der Fläche ein. Für ihre Entstehung werden weite, nach Süden gerichtete Transportwege in der benthischen Nepheloid-Schicht (BNL) angenommen.

(2) Im Holozän erfolgt der hangabwärts gerichtete Sedimenttransport vor Mittel-Norwegen vorwiegend im Winter schrittweise von flachen

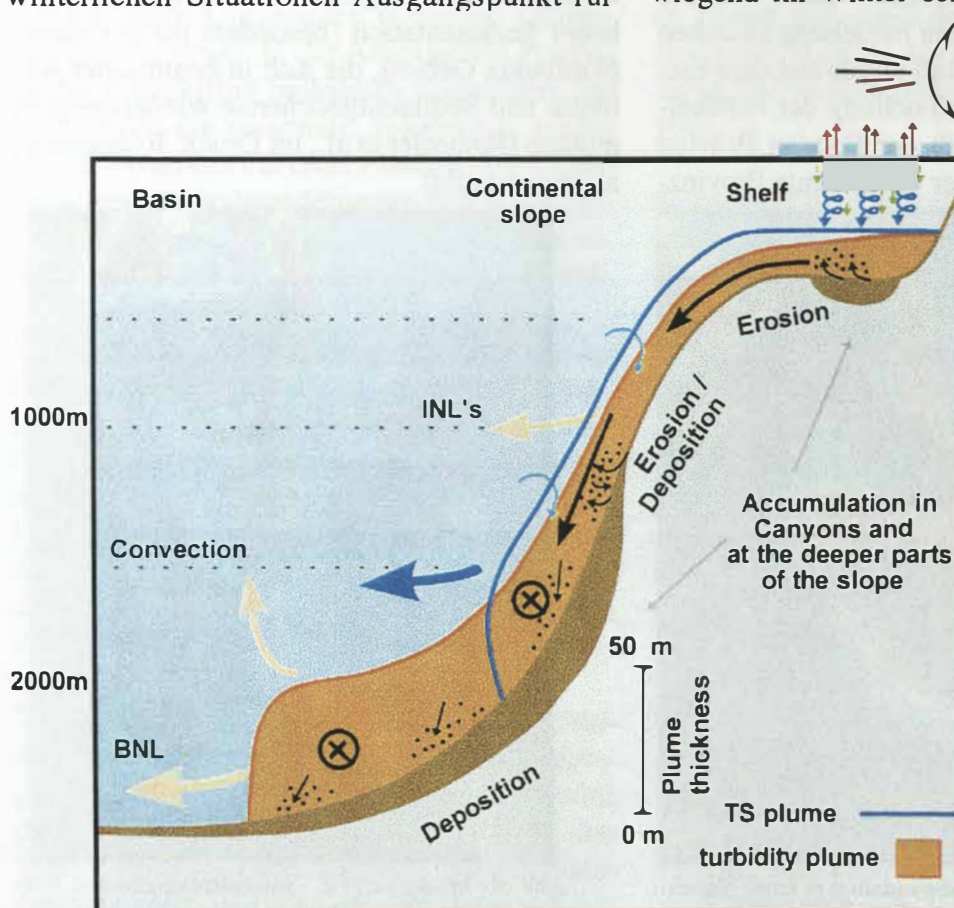


Abb. 4: Schematische Darstellung der Konvektion am Kontinentalrand. Durch Abkühlung, Eisbildung und/oder Erosion von Oberflächensedimenten wird auf den flachen Schelfen dichtes Bodenwasser gebildet (rechts oben). Als ein TS Plume (blau) oder Turbidity Plume (braun) kaskadiert das Wasser den Kontinentalabhang hinab. Kreise mit Kreuzen zeigen eine Strömung in die Abbildung an. (Achtung: Unterschiedliche Skalen für die Mächtigkeit des Plumes und die Wassertiefe.)

Schelfbereichen aus Quertälern über die Schelfkante und aus Zwischenwasser-Nepheloid-Schichten (INLs) sedimentierend zum oberen Hang. In der Brandung interner Wellen, die entlang des Dichtegradients im Übergang NAW/NSDW in 600-800m Tiefe laufen, wird die Fracht wieder aufgenommen und weiter in die Tiefe verfrachtet (Blaume, 1992). Stationäre topographische Wirbel am Kontinentalhang können bei der lokalen Konzentration der Fracht eine Rolle spielen. Im Zentrum der Hochakkumulationsgebiete sind die Sedimente am feinsten.

Hat das schwere Bodenwasser auf dem Schelf der Barentssee von der Meereisbildung her bereits einen hohen Dichteunterschied zum Umgebungswasser, kann es mit geringer Zusatzfracht durch aufgenommenes Sediment (100-1000 mg/l) über die Schelfkante bis über das dortige Hochakkumulationsgebiet in 1400-1800 m Wassertiefe kaskadieren und absedimentieren. Das zeigen die Ergebnisse eines räumlich hochauflösenden Turbidity-Plume-Modells, welches die Aufnahme von Umgebungswasser und verschiedenen Sedimentkorngrößen vom Meeresboden ebenso berücksichtigt wie die korngrößenspezifische Sedimentation (Fohrmann, 1996; Fohrmann et al., *eing.*; Fohrmann et al., 1998). Das modellierte regionale Sedimentationsmuster ist in guter Übereinstimmung mit dem Befund in der Natur.

(3) Im letzten Deglazial (Termination I) war das Sedimentangebot an der Schelfkante extrem hoch, besonders vor den großen, glazial geformten Quertälern. Deshalb flossen dort die Sedimentmassen meist als Debris Flows von den primären Deopzentren z.T. über mehrere 100 km hangab und trugen zum Aufbau der großen Sedimentfächer am östlichen Kontinentalhang bei (Vorren et al., 1998).

Einige kleinere Hochakkumulationsgebiete in ihrer Nachbarschaft blieben jedoch in ihrer primären Position erhalten. Bei Gamlembanken im Süden der Traenadjupe vor Mittelnorwegen liegen mehrere Meter mächtige siltige Ton-Ablagerungen als Füllung einer rinnenförmigen Ein-

buchtung über den gesamten Kontinentalhang bis in 1600 m Tiefe verteilt (Blaume, 1992). Ähnlich wie am westlichen Kontinentalhang der Barentssee, wo der dichtegetriebene bodennahe Suspensionstransport erst in tiefer als 2500 m endete, erfolgten die Sedimentationsereignisse so rasch, daß die gradierten Einzellagen erhalten blieben, - wohl auch wegen der mangelhaften biologischen Attraktivität der Partikel. Die zeitgleiche Ablagerung von IRD beweist ihren saisonalen Charakter und die Herkunft des Materials aus Schmelzwasserplumes, die über dem Hang absedimentierten und innerhalb des Schmelzwassers einen saisonal quasi stationären bodennahen Suspensionsstrom nährten, durch den auch oberflächennahe Wassermassen aus flachen Bereichen bis in große Tiefen transportiert werden konnten.

(4) Tiefenwassererneuerung durch kaskadierende Suspensionsströme ausgehend von subglazialen Schmelzwasseraustritten könnte während glazialer Zeiten ein wichtiger Mechanismus der Tiefwasserbelüftung ohne eigentliche Tiefenwasserbildung gewesen sein (Rumohr et al., *eing.*). Dieser müßte begleitet worden sein von aufwärts gerichteter Konvektion nach der Sedimentation und zur Destabilisierung der Dichteschichtung im glazialen Meer geführt haben - eine gute Voraussetzung für den tiefreichenden Sedimenttransport im Spätglazial.

(5) Auf dem Rücken des Vøring-Plateau Escarpments erstreckt sich in 1200 - 1300 m Tiefe über 80 km mit wechselnder Breite von 10 - 30 km eine topographische Sedimentfalle (Weber, 1995). Hier wurde im Holozän mehr als $1,8 \text{ km}^3$ feines Material aus der ganzjährig zu beobachtenden Boden-Nepheloid-Schicht (BNL) im relativ ruhigen Zentrum topographisch gefangener Wirbel eingefangen. Das entspricht ca 30% des holozänen Sedimentvolumens auf dem restlichen Vøring-Plateau. In der BNL finden auch fern vom Kontinentalhang erhebliche Sedimenttransporte statt, ohne daß dazu die für die Erosion kritischen Bodenströmungsgeschwindigkeiten nötig sind. Die Aktivität des Makrobenthos reicht offenbar aus, das feine Material im-

mer wieder zu resuspendieren. Sandkorngrößen (wie z.B. Foraminiferen) sind nicht mit vom Transport betroffen (Weber, 1995). Das zeigt sich sowohl in den Sandakkumulationsraten wie auch im ruhigen Verlauf der Isotopenkurven ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$ von *N. pachyderma* sin.).

(6) In den langen Kernen vom Kontinentalhang vor Mittel-Norwegen und der westlichen Barentssee hingegen zeigen die Isotopenkurven statt der erwarteten Hochoflösung nur eine erhebliche Unruhe: Ausreißer und Exkursionen der Isotopenwerte gehen häufig einher mit denen des Sandgehalts oder anderer Korngrößenfraktionen.

Die Abweichungen erfolgen fast ausschließlich in die Richtung von Werten im Liegenden. Details der Isotopenkurven aus einem Hochakkumulationsgebiet lassen sich auch nicht zweifelsfrei zwischen Kernen parallelisieren, die nur 5-15 km auseinander liegen (Rumohr et al., eingezeichnet). Der hohe Feinanteil der Sedimente wurde also vor allem von der Verfügbarkeit im Liefergebiet und weniger von der Transportkraft der transportierenden Strömungen bestimmt, die offenbar auch in der Lage war, Foraminiferengehäuse aufzunehmen und in die Hochakkumulationsgebiete zu verfrachten.

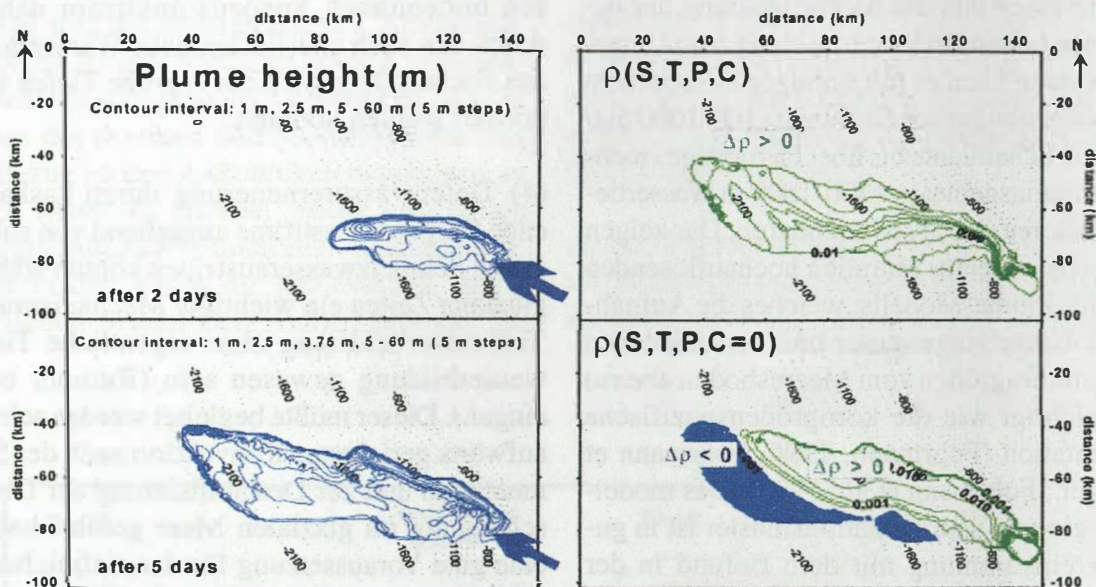
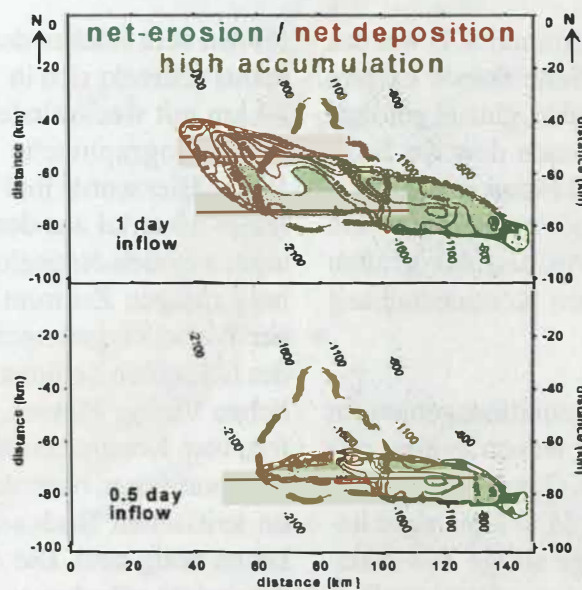


Abb. 5: Aufsicht auf den Plume am Kontinentalhang vor dem Kveitehola Tal.

Links oben: Plumedicke in blau, nach zwei Tagen ist der Plume bis in 1800m Wassertiefe vorgedrungen, nach fünf Tagen hat er die 2200m erreicht und nahezu zum Stillstand gekommen.

Rechts oben: Dichtekontrast zwischen dem leichteren Umgebungswasser und dem Plume, berechnet aus Druck, Temperatur und Salinität allein und inklusive der suspendierten Partikel; Ohne suspendierte Partikel ist der Dichtekontrast stellenweise negativ, was zu einer instabilen Schichtung und Konvektion von unten führen kann.



Unten: Die finale Oberflächensedimentverteilung bei einer Einstromdauer von einem ganzen Tag und einem halben Tag. Braun gestrichelt das Hochakkumulationsgebiet vor dem Kveitehola Tal. Der grüne Bereich zeigt Gebiete mit final weniger Sediment als initial (Netto-Erosion), der rote Bereich zeigt Gebiete mit final mehr Sediment als initial (Netto-Deposition). Bei einer Einstromdauer von nur einem halben Tag liegt das Depositionsgebiet komplett innerhalb des Hochakkumulationsgebietes.

3.3 Besiedlungsmuster und Stoffeintrag im Benthos

G. Graf, M. Spindler und Mitarbeiter

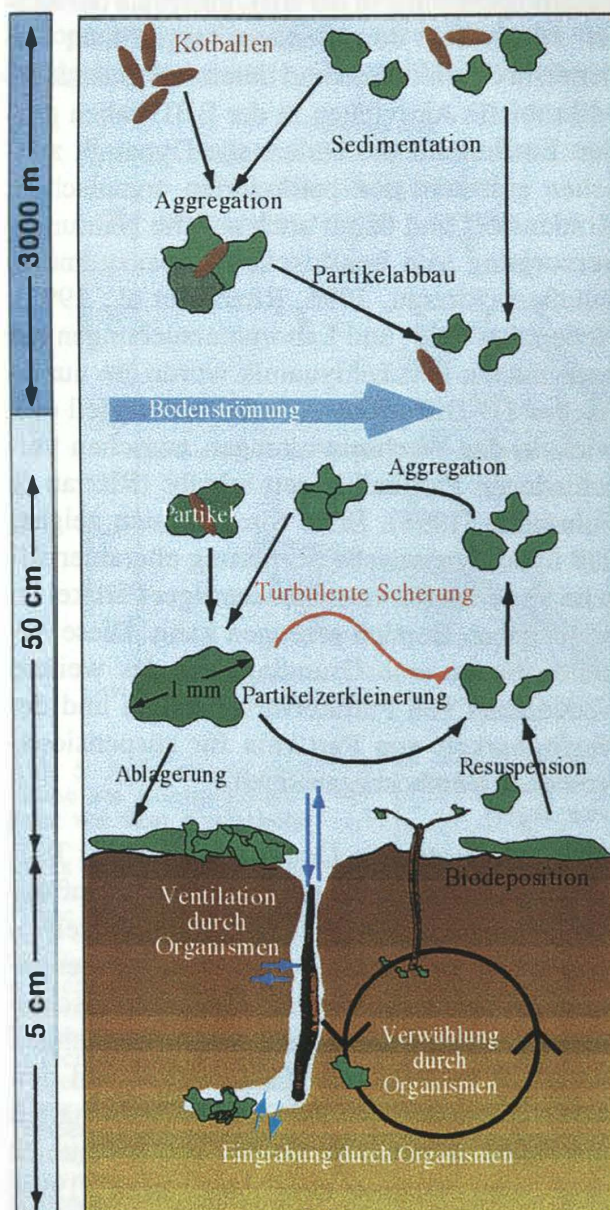
Zentrales Anliegen des Teilprojektes A3 war es, Reaktionen benthischer Lebensgemeinschaften auf den pelagischen Partikelfluß zu untersuchen. Hierbei konzentrierten sich die Arbeiten auf biogeochemische Prozesse in Oberflächensedimenten sowie auf Verteilungs- und Aktivitätsmuster benthischer Foraminiferen als mikropaläontologisch relevante Organismen (Abb.6). Sowohl am Norwegischen Kontinentalhang als auch in der Grönlandsee wird beobachtet, daß benthische Gemeinschaften sehr schnell auf pulsartigen Eintrag von organischem Material reagieren können (Graf, 1989, 1992; Graf et al., 1995). Chlorophyll-Äquivalente als Tracer für den Eintrag von phyto-genem Material wurden binnen Wochenfrist bis in 10 cm Tiefe in das Sediment eingearbeitet. Parallel dazu deutete ein Anstieg des Sedimentsauerstoffverbrauchs sowie der Wärmeproduktion der Sedimente auf eine gesteigerte biogene Aktivität in den Sedimenten. Ähnliche Reaktionen wurden durch physiologische und elektronenmikroskopische Untersuchungen an benthischen Foraminiferen bestätigt (Linke, 1992, Linke et al., 1995, Linke & Lutze, 1993, Heeger, 1988, 1990). Eintrag von labilem organischem Material kann bei diesen Protisten nicht nur eine schnelle physiologische Aufweckreaktion auslösen, sondern in der Folge auch zu einer Biomasseproduktion führen. Damit scheinen benthische Foraminiferen ein wertvolles Werkzeug für die Rekonstruktion benthischer Paläolebensräume zu bieten (Altenbach, 1992, Altenbach et al., 1993, Altenbach & Sarnthein, 1989), zumal benthische Foraminiferen für Tiefseesedimente von überdurchschnittlicher Bedeutung sind.

Obwohl diese kurzfristigen pelagischen Einträge saisonal einen Teil des benthischen Nahrungsbedarfes decken können, wurde die Bedeutung der bodennahen Grenzschicht, der sogenannten Benthic boundary layer (BBL), für die benthische Kohlenstoffdynamik erkannt (Thomsen et al., 1994, 1995; Thomsen & Graf, 1995). Besonders an Kontinentalrändern kön-

nen laterale bodennahe Transportprozesse entscheidenden Einfluß auf die Bildung von Hochakkumulationsgebieten haben, wobei die Wechselwirkungen zwischen den benthischen Besiedlungsmustern und der Lokation der Hochakkumulationsgebiete nicht abschließend geklärt sind (Romero-Wetzel, 1987, 1989, Romero-Wetzel & Gerlach, 1991). Für laterale Transportprozesse ist jedoch das Verständnis der bodennahen Partikeldynamik essentiell. Grundsätzlich unterscheiden sich die Partikelmenge und -zusammensetzung in der BBL innerhalb der letzten 50 cm über dem Sediment signifikant von denen in der mittleren und unteren Wassersäule. Mikrobielle Aktivitäten in der BBL haben großen Einfluß auf die bodennahe Dynamik zwischen gelöstem und partikulärem organischem Kohlenstoff und damit auch auf die Nahrungsversorgung von benthischen Lebensgemeinschaften (Ritzrau, 1996, Ritzrau et al., 1997). Neben den Feld- und Laboruntersuchungen zur bodennahen Partikeldynamik wurde ein numerisches 1D-Diffusions-Advektions-Modell entwickelt, das Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Partikelklassen erlaubt (Ritzrau & Fohrmann, 1998). Erste Simulationen zeigen, daß hydrodynamische Sortierung charakteristische Verteilungen verschiedenartiger Partikel im bodennahen Bereich erzeugen kann. Diese Arbeiten bieten eine Grundlage für das weitere Verständnis von Partikelverweilzeiten und der Verfügbarkeit von Partikeln für suspensionsfressende Benthosorganismen.

Ab 1990 wurden die Untersuchungen des Teilprojektes auf die Bedeutung von Partikelfluß auf Besiedlungsmuster und Größenklassenverteilungen benthischer Makro- und Megafaunengemeinschaften ausgeweitet. Am norwegischen Kontinentalhang wurden die Wechselwirkungen zwischen bodennahem Partikelfluß und den Echinodermaten- und Porifera-Gemeinschaften untersucht (Barthel & Tendal, 1993, Witte & Graf, 1993, Witte & Graf, 1996, Witte, 1996, Witte et al., 1998, Juterzenka, 1994). Hierbei stellte sich heraus, daß besonders Ophiuriden in Abhängigkeit von der Nahrungsverfügbarkeit zwischen verschiedenen Fressverhalten wechseln können. Die räumliche Verteilung der Ge-

meinschaften ließ sich jedoch nicht unbedingt mit dem pelagischen Partikelfluß in Zusammenhang bringen, sondern scheint durch Prozesse in der BBL gesteuert zu sein (Thomsen et al., 1995). Dieses grundlegende Muster wurde in einer Untersuchung am Kolbeinsey-Rücken nördlich von Island bestätigt. Hier wurden unter verschiedenen Strömungregimes unterschiedliche Faunengemeinschaften auf der westlichen und östlichen Flanke des Rückens beobachtet (Brandt, 1993).



Graf & Ritzrau 1997

Abb.6: Schematische Darstellung von Partikelmodifikationsprozessen im Bodenkörper und im Oberflächensediment.

Ab 1993 wurde das Arbeitsgebiet des eisfreien östlichen Europäischen Nordmeeres auf den Eisrandbereich des Grönländischen Kontinentalrandes ausgeweitet. Der Einfluß von Eisbedeckung auf die benthopelagische Kopplung und die benthischen Besiedlungsmuster wurde in der Nordostwasser-Polynya untersucht. Diese ist ein Modellgebiet auf dem nordostgrönländischen Schelf, welches durch einen stabilen antizyklonalen Wirbel und saisonal freie Wasserflächen charakterisiert ist. Die besondere hydrographische Situation in diesem Gebiet führte zu einer räumlichen Entkopplung zwischen den pelagischen Produktions- und Exportprozessen und den benthischen Besiedlungs- und Aktivitätsmustern (Ahrens et al., 1997, Brandt, 1995, Brandt & Vasilenko, 1995, Brandt et al., 1996, Ritzrau & Thomsen, 1997, Piepenburg et al., 1997). Im Gegensatz zum norwegischen Kontinentalhang sind biologische Prozesse am ostgrönländischen Kontinentalhang durch den Einfluß saisonaler Eisbedeckung und den südwärts setzenden Ostgrönlandstrom geprägt. Wechselwirkungen zwischen simulierter autotropher Produktion und damit verbundem Partikelexport führen im Bereich lockerer Eisbedeckung und schnell wechselnder Eisverhältnisse zu einem breiten Partikelexportband. Damit läßt sich der mehr oder weniger gleichmäßige Eintrag von phytogenem Material in Sedimente des ostgrönländischen Kontinentalhanges von 400 bis 3500 m Wassertiefe erklären. Obwohl die Zusammensetzung der epibenthischen Megafauna und der endobenthischen Polychaeten tiefenabhängige Gemeinschaftscluster hervorbringt, spiegelt die homogene Biomasseverteilung der benthischen Gemeinschaften den gleichmäßigen Partikeleintrag über den Kontinentalhang wider (Schnack, 1998).

Als Synthese der benthischen Arbeiten wurde ein räumliches Kohlenstoffbudget für das Europäische Nordmeer konstruiert (Abb. 7). Um die Unsicherheiten durch großräumige laterale Transportprozesse im Europäischen Nordmeer zu umgehen, wurde im Gegensatz zum klassischen Quadratmeteransatz ein beckenweites Kohlenstoffbudget konstruiert. Im Europäischen Nord-

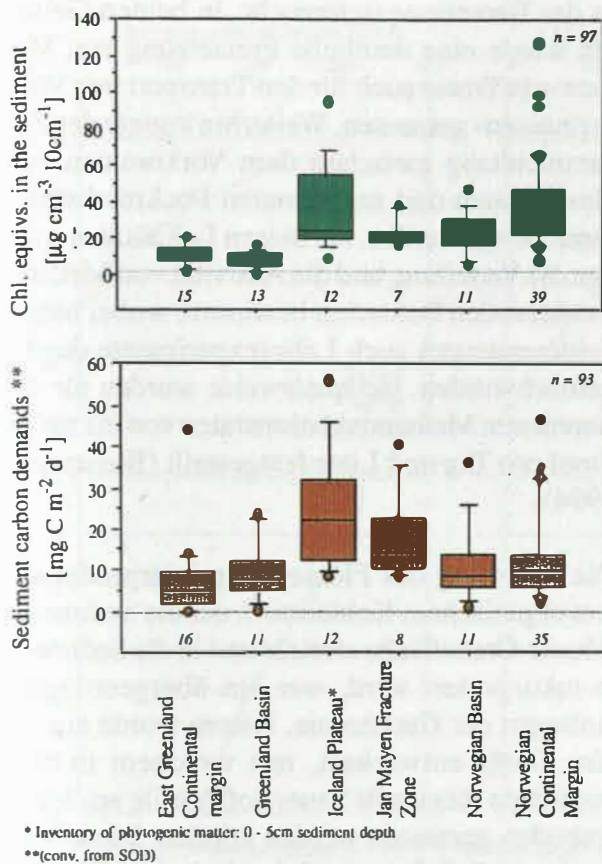


Abb. 7: Regionale Verteilung von phyto-genem Material in Oberflächensedimenten und Kohlenstoffbedarf, basierend auf Sauerstoffzehrungs-raten, von Sediment-gemeinschaften im Europäische Nordmeer.

meer wurde ein meridionaler Gradient der benthischen Aktivitätsmuster beobachtet, der mit der Eisbedeckung zusammenzuhängen scheint. An den Kontinentalrändern findet der größte Anteil des beckenweiten benthischen Kohlenstoffumsatzes statt (Abb. 7). Im Gegensatz zu niederen Breiten bestehen im Europäischen Nordmeer in Bezug auf den Kohlenstoffkreislauf nur geringe Unterschiede zwischen der Tiefsee und den Kontinentalrändern. In Verbindung mit der Tiefenflächenverteilung sind die tiefen Becken für den Kohlenstoffkreislauf im Europäischen Nordmeer von größerer Bedeutung, als man dies durch die Kenntnisse aus niederen Breiten erwarten würde (Ritzrau et al., einger.). Mit einem geringen Kohlenstoffdefizit im Benthos scheint das benthopelagische Budget im Europäischen Nordmeer ausgeglichen zu sein. Lateraler Eintrag durch die ozeanischen Meeresstraßen ist nur von geringer Bedeutung.

3.4 Geochemische Stoffumsätze im Benthos

E. Suess, M. Schlüter, D. Schulz-Bull und Mitarbeiter

Das Teilprojekt A4 befaßte sich mit der Untersuchung radiochemischer Spurenstoffe, des Methankreislaufes, der Modifikation von organischen und anorganischen Umweltsignalen während des Transports von der photischen Zone zum Meeresboden sowie mit den diagenetischen Umsatzprozessen in Oberflächensedimenten. Speziell bei den beiden letztgenannten Fragestellungen standen prozessorientierte Untersuchungen und flächenbezogene Bilanzierungen geochemischer Stoffkreisläufe im Vordergrund. Regionale Schwerpunkte bildeten die Norwegensee und die Grönlandsee. Detailstudien wurden am Vøring-Plateau, in der Barentssee und am Kontinentalhang vor Norwegen durchgeführt.

Die Bestimmung der Nuklidverteilung in der Wassersäule und im Sediment gab Aufschluß über das Nuklidinventar und die Sedimentationsraten, die in der Grönland- und Norwegensee zu erwarten sind (Balzer, 1989). Zwischen beiden Seegebieten bestehen deutliche Unterschiede in den Remineralisierungsraten von organischem Kohlenstoff im Oberflächensediment. Dies trifft speziell auch auf den Fluß an gelöstem Nitrat durch die Sediment-Wasser-Grenzfläche zu. Anhand des ^{137}Cs Spikes -als Folge von Tschernobyl- kann der saisonale Charakter der Bioturbation belegt werden. Diese Daten zählen zu den wenigen verfügbaren, welche die Koppelung zwischen benthischem Kohlenstofffluß und erhöhter Transportrate aufzeigen.

Untersuchungen der mikrobiellen Aktivität in Oberflächensedimenten zeigen, daß eine Koppelung zwischen der Makrobenthos-Verteilung und der enzymatischen Aktivität in hohen Breiten besteht. Als Folge dieses Zusammenhangs kommt es zu einer Überprägung des primären Signals durch die gekoppelte Aktivität makrobenthischer Organismen und enzymatischer Abbaureaktionen (Köster et al., im Druck).

Die Bedeutung von *cold seeps* als Methanquellen wurde am norwegischen Kontinentalschelf und

in der Barentssee untersucht. In beiden Gebieten wurde eine deutliche Freisetzung von Methan -ein Tracer auch für den Transport von Wassermassen- gemessen. Weiterhin konnte der Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Gashydraten und sogenannten Pockmarkstrukturen belegt werden. An diesen Lokalitäten wurden die Verteilung und die Aktivität von Methanoxidierenden Bakterien bestimmt, wobei neben Feldmessungen auch Laborexperimente durchgeführt wurden. Beispielsweise wurden für die Barentssee Methanoxidationsraten von bis zu $0,8 \mu\text{mol pro Tag und Liter}$ festgestellt (Bussmann, 1994).

Die Erfassung des Flusses an primärproduziertem organischem Kohlenstoff, der die Sediment-Wasser-Grenzfläche erreicht und in die Sedimente inkorporiert wird, war ein übergeordnetes Anliegen der Geochemie. Hierzu wurde ein *in-situ* Gerät entwickelt, mit welchem in eisbedeckten Regionen Sauerstoffprofile am Meeresboden gemessen werden können. Diese Methode ermöglichte erstmals die *in-situ* Bestimmung von Sauerstoffflüssen in Schelf-, Kontinentalhang- und Tiefseesedimenten des nördlichen Nordatlantiks und damit die direkte Erfassung von benthischen Kohlenstoffflüssen (Sauter, 1997) (Abb. 8).

Anhand der benthischen Flüsse konnten regionale Unterschiede der „rain rate“ von organischem Kohlenstoff, der den Meeresboden erreicht, bestimmt werden. In Kombination mit Daten zur Primärproduktion, die von Satelliten erfaßt wurden, konnte ein signifikanter statistischer Zusammenhang zwischen benthischen Flüssen, Wassertiefe und Primärproduktion belegt werden. Die Signifikanz dieser Relation wird durch den hohen Grad an Übereinstimmung mit unabhängigen Daten (C_{org}-Flüsse aus *ex-situ* Messungen und aus Sinkstofffallen) bestätigt (Schlüter, 1996a).

Mittels eines Geo-Informationssystems wurde diese empirische Relation genutzt, um eine flächenbezogene Bilanzierung des Kohlenstofftransfers zum Meeresboden abzuleiten. Danach erreichen $2,7 \times 10^6 \text{ ta}^{-1}$ primärproduzierter Koh-

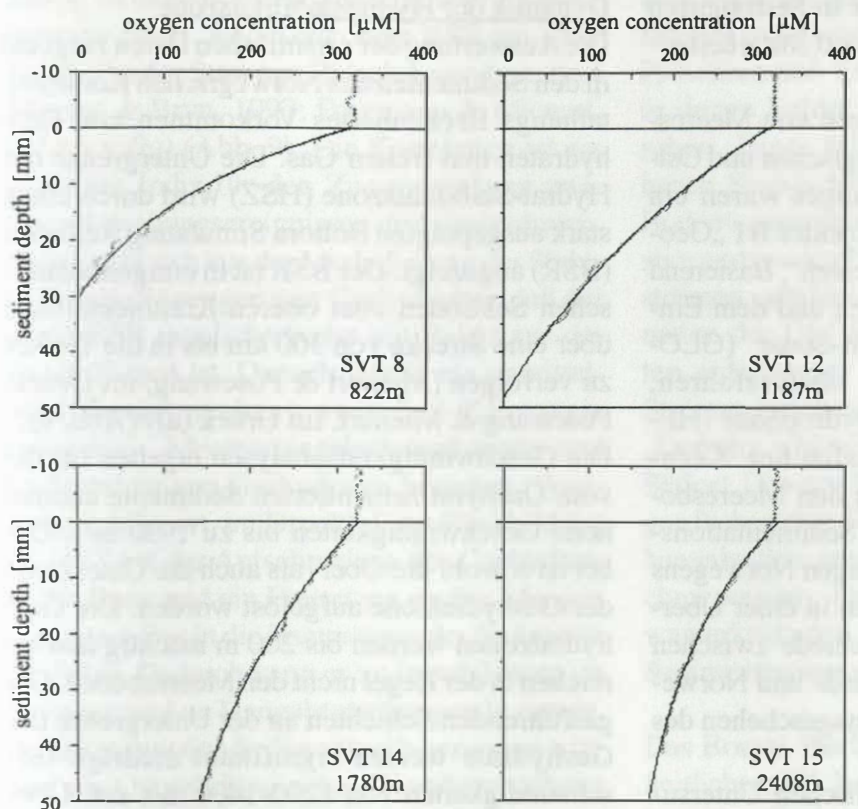


Abb. 8: *In situ* gemessene Sauerstoff-Tiefenverteilungen im Oberflächensediment vor Südnorwegen (Svinøy-Transect)

lenstoff den Meeresboden des nördlichen Nordatlantiks (Abb. 8). Bezogen auf die primärproduzierte Menge an C_{org} in der photischen Zone ($232 \times 10^6 \text{ta}^{-1}$) entspricht dies 1,2% der Primärproduktion. Die Analysen ermöglichen weiterhin eine Berechnung der Mengen an primärproduziertem Kohlenstoff, die unterhalb der winterlichen Durchmischungstiefe exportiert werden, und damit für mehrere 100 Jahre dem Ozean-Atmosphären-Austausch entzogen sind.

Die Stoffflüsse von organischen Markerverbindungen („Biomarker“) wie Alkenonen und Alkanen wurden mit Sinkstofffallen untersucht. Hierbei konnte gezeigt werden, daß bedeutende Modifikationen in der Wassersäule stattfinden, dennoch aber Signale, z.B. die Uk_{37} -Werte, in den Sedimenten erhalten bleiben und Rückschlüsse auf die Produktionsbedingungen in der photischen Schicht ermöglichen (Thomsen et al., 1998). Die Signale der Biomarker werden in der Norwegensee allerdings durch erhebliche laterale Einträge von den umgebenden Schelfen überlagert.

Neben dem organischen Kohlenstoff wurde der geochemische Stoffkreislauf von biogenem Silikat in den Oberflächensedimenten untersucht. Diese Untersuchungen wurden mit weiteren Arbeiten verknüpft, die ebenfalls von uns im südlichen Südatlantik durchgeführt wurden, und die zu einer deutlichen Modifikation der bisherigen quantitativen Annahmen über den Kreislauf von biogenem Silikat in hohen südlichen Breiten führen (Schlüter et al., 1998). Für die hohen nördlichen Breiten sind dies die ersten publizierten Daten. Sie zeigen die sehr geringen Stoffflüsse an biogenem Silikat, die den Meeresboden erreichen. Regionale Unterschiede innerhalb des nördlichen

Nord-Atlantiks sind sehr gering. Potentielle Ursachen für diese geringen Flußraten zum Meeresboden sind die intensive Lösung von biogenem Silikat in der Wassersäule und im grenzflächennahen Bereich der Sedimente. Diese Annahme konnte durch Lösungsversuche mittels *Fluid-Bed Reactors* bestätigt werden, die eine sehr hohe Lösungsrate für den biogenen Silikatanteil in Oberflächensedimenten des nördlichen Nordatlantik aufzeigen (Schlüter & Sauter, im Druck).

Die Verknüpfung von geochemischen Stoffflüssen und benthischem Stoffkreislauf von organischem Kohlenstoff und biogenem Silikat, aber auch der Vergleich von Sedimenten hoher südlicher und nördlicher Breiten lieferten Rückschlüsse auf die Exporteffizienz primärproduzierter Partikel aus der photischen Zone des Ozeans sowie auf deren Erhaltungswahrscheinlichkeit im Sediment.

3.5 Geophysikalische Signale in Sedimenten

J. Mienert, R. von Huene und Mitarbeiter

Geophysikalische Bestimmungen von Meeresbodeneigenschaften des Norwegischen und Ostgrönländischen Kontinentalhangs waren ein übergeordnetes Ziel des Teilprojektes B1 „Geophysikalische Signale in Sedimenten“. Basierend auf mehreren Forschungsfahrten und dem Einsatz des Weitwinkel-Seitensicht-Sonar (GLORIA), reflektionsseismischer Meßverfahren, hochfrequenter Ozeanboden-Hydrophone (HF-OBH) und sedimentphysikalischer Kernuntersuchungen wurden neben den Meeresbodeneigenschaften großräumige Sedimentationsprozesse an den Kontinentalhängen Norwegens und Ostgrönlands bestimmt, um in einer Übersicht die signifikanten Unterschiede zwischen den Kontinentalhängen Grönlands und Norwegens in Abhängigkeit vom Klimageschehen des Pleistozäns darzulegen.

Hierbei waren die geophysikalischen Untersuchungen von Gashydratzonen und deren Einfluß auf die Stabilität von Sedimentschichtung der Kontinentalhänge sowie die Beziehung zu Hangrutschungen von besonderer Bedeutung.

Dynamik der Hydratstabilitätszone

Die Auswertung der seismischen Daten zeigt ein in den Sedimenten des Norwegischen Kontinentalhangs fleckenhaftes Vorkommen von Gashydraten und freiem Gas. Die Untergrenze der Hydrat-Stabilitätszone (HSZ) wird durch einen stark ausgeprägten Bottom Simulating Reflector (BSR) angezeigt. Der BSR ist in einigen seismischen Sektionen vom oberen Kontinentalhang über eine Strecke von 300 km bis in die Tiefsee zu verfolgen (Mienert & Posewang, im Druck; Posewang & Mienert, im Druck (a)) (Abb. 9). Die Geschwindigkeitsanalysen ergeben für die vom Gashydrat zementierten Sedimente anomal hohe Geschwindigkeiten bis zu 1930 m/s. Dabei ist sowohl die Ober- als auch die Unterkante der Gashydratzone aufgelöst worden. Die Gashydratzonen werden bis 200 m mächtig und erreichen in der Regel nicht den Meeresboden. Die gasführenden Schichten an der Untergrenze der Gashydrate weisen signifikant niedrige Geschwindigkeiten von 1200-1400 m/s auf. Über die Basis der Gas-Reflektion konnte die Mächtigkeit der gasführenden Schichten auf 10-30 m bestimmt werden (Mienert & Posewang, 1997). Eine Besonderheit am Norwegischen Kontinen-

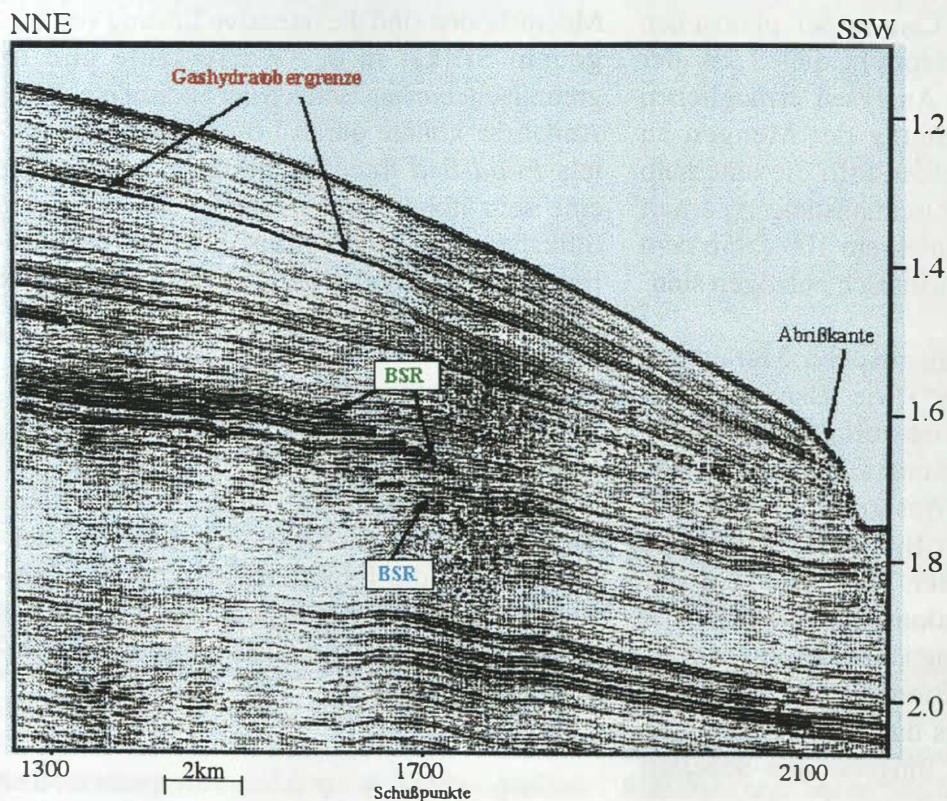


Abb. 9: Seismische Sektion vom nördlichen Rand der Storegga Rutschmasse. Im Südwesten ist die steile Abrißkante der Storegga Rutschmasse zu erkennen. Das Vorkommen von Gashydraten in den Sedimenten wird durch das Auftreten von BSR's angezeigt, die die Untergrenze der Hydrat stabilen Zone markieren. Die Tiefenlage der BSR's läßt auf einen Zusammenhang von Hangrutschung und Gashydraten schließen.

talhang ist das Auftreten mehrerer übereinander liegender BSRs, wobei der obere BSR mit einer Gleitfläche der Storegga Rutschmasse korreliert (Mienert & Bryn, 1997; Posewang & Mienert, im Druck (b)) (Abb. 9). Die Korrelation ist ein deutliches Indiz für den Zusammenhang zwischen Rutschungsereignissen und Gashydraten. Auch ergibt sich aus der Modellierung der Stabilitätsbedingungen von Gashydraten, daß der untere BSR möglicherweise ein Relikt aus der letzten Eiszeit ist. Danach würde ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Klimaveränderungen, Meeresspiegelschwankungen und der Stabilität von Gashydraten bestehen (Posewang & Mienert, im Druck). Eine Rückbildung der HSZ hat das Aufschmelzen der Gashydrate an der Basis und ein Freisetzen großer Mengen von freiem Gas in die Porenräume der Sedimente zur Folge. Dadurch kann es zu Instabilitäten im Sediment und zu Hangabrutschungen kommen. Derartige massive Sedimentverlagerungen wurden am Ostgrönländischen Kontinentalhang nicht beobachtet (Mienert et al., 1998).

Turbiditkanäle der Tiefsee

Das mit dem tiefgeschleppten Weitwinkel-Seitensicht-Sonar (GLORIA) flächendeckend vermessene Arbeitsgebiet am Ostgrönländischen Kontinentalhang (Abb. 10) umfaßt 250.000 km² und erstreckt sich von der Hovgaard Bruchzone im Norden bis zu „Dorothy's Nose“ im Süden (Abb. 10). Das Grönland-Becken und das Boreas-Becken, beide im Arbeitsgebiet gelegen, unterscheiden sich in ihrer Rückstreuung erheblich voneinander, ein Hinweis auf unterschiedliche Korngrößen und Sedimenttransportprozesse (Mienert et al., 1993; Mienert & Hollender, 1995; Hollender, 1996).

Akustische Rückstreuungen des Meeresbodens, verbunden mit einer flächenhaften Aufnahme, erlauben die Identifizierung von drei Haupttransportwegen von Sediment am ostgrönländischen Kontinentalhang. Im Grönland-Bekken wurde mit dem Nachweis von mäandrierenden Turbiditkanälen (bis 300 km lang, mehrere Kilometer breit, bis 100 m tief), die sich vom oberen südlichen Kontinentalhang bis in den tiefsten Teil des Beckens nach Norden erstrek-

dene Prozessabläufe vorgestoßen. Das Grönland-Becken weist eine Vielfalt von morphologischen Provinzen auf. Es zeigt unter anderem Gebiete, in denen Felder mit Sedimentwellen vorherrschen. Diese können verschiedene Ursachen haben: Sie werden zum einen durch thermohaline Bodenwasserströmungen (Konturströme) und zum andern durch das Überfließen von Turbiditströmen gebildet. Die erstmals aus der Kombination der GLORIA- und PARA-SOUND-Daten anhand der Sedimentwellen abgeleitete Strömungsrichtung ist südwärts. Oberhalb von „Dorothy's Nose“ ändert sich die Richtung auf Südost. Den nordöstlichen Teil des Beckens prägen fächerartige Rückstreuungsmuster, die durch hangabwärts gerichtete Lineamente unterbrochen werden. Diese Muster weisen auf Kaltwasserkaskaden und hangabwärts gerichteten Sedimenttransport hin (Hollender, 1996).

Das Boreas-Becken besitzt insgesamt eine einheitlichere Rückstreuung als das Grönland-Bekken. Das Becken wird durch Interferenzmuster charakterisiert, die durch multiple Wellenpfade in der obersten Sedimentschicht entstehen. Am Fuß des Kontinentalhanges treten kreisrunde Fecken auf, die eine sehr hohe Rückstreuung besitzen und vermutlich Gasaustrittszonen anzeigen (Hollender, 1996).

Milankovitch Zyklen dokumentiert in Meeresbodeneigenschaften

Der Multi-Sensor-Kern-Logger mißt die physikalischen Eigenschaften von Meeressedimenten, aus denen die Dichte, die Kompressionswellengeschwindigkeit, die Tonmineralzusammensetzung und die magnetische Suszeptibilität abgeleitet wurden. Dabei wurde ein neues Konzept zur Kalibrierung des Dichtesensors entwickelt und mit detaillierten theoretischen Betrachtungen untermauert. Dabei wurde festgestellt, daß eine direkte Korrelation der Logging-Daten (magnetische Suszeptibilität) mit den Klimazyklen (SPECMAP) nur in den niedrigen Breiten des nördlichen Nordatlantiks möglich ist (Chi, 1995).

Auf dem Rockall Plateau ist die magnetische Suszeptibilität ein Proxy für Klimazyklen und

stellt damit eine gute stratigraphische Methode dar. Diese regionale Stratigraphie auf der Basis von Logging-Daten zeigt, daß innerhalb der letzten 500.000 Jahren der 100.000-Jahre-Zyklus (Exzentrizität) besonders deutlich im physikalischen Meeresbodenaufbau dokumentiert ist. Weitere Parameter wie die Kompressionswellengeschwindigkeit und die Dichte können nur direkt für stratigraphische Belange genutzt werden, indem eine Korrelation dieser beiden Größen mit bereits altersdatierten Kerne erfolgt. Weiterhin kann diese Methode zur Rekonstruktion von Eisbewegungen zwischen dem Nordatlantik und der Norwegensee während der letzten 65.000 Jahre herangezogen werden. Änderungen in der magnetischen Suszeptibilität und der Dichte korrelieren mit den Heinrich Events

H1, H2, H4, H5a und H6. Die Heinrich Events auf dem Rockall Plateau deuten auf eine nordwärts gerichtete Fließrichtung von Eisbergen in den nordöstlichen Nordatlantik hin (Chi & Mienert, 1996).

Diese stratigraphische Methode ist nach dem heutigen Wissensstand jedoch nicht auf die Gebiete der hohen Breiten übertragbar. Die Altersdatierung von Sedimentkernen des Vøring Plateaus zeigt, daß dort nur die Exzentrizität (100.000 Jahre) eine signifikante Varianz aufweist. Eine gute Korrelation der physikalischen Eigenschaften der Sedimente mit der SPEC MAP-Kurve, wie sie auf dem Rockall-Plateau festgestellt wurde, ist hier nicht zu erkennen (Chi, 1995).

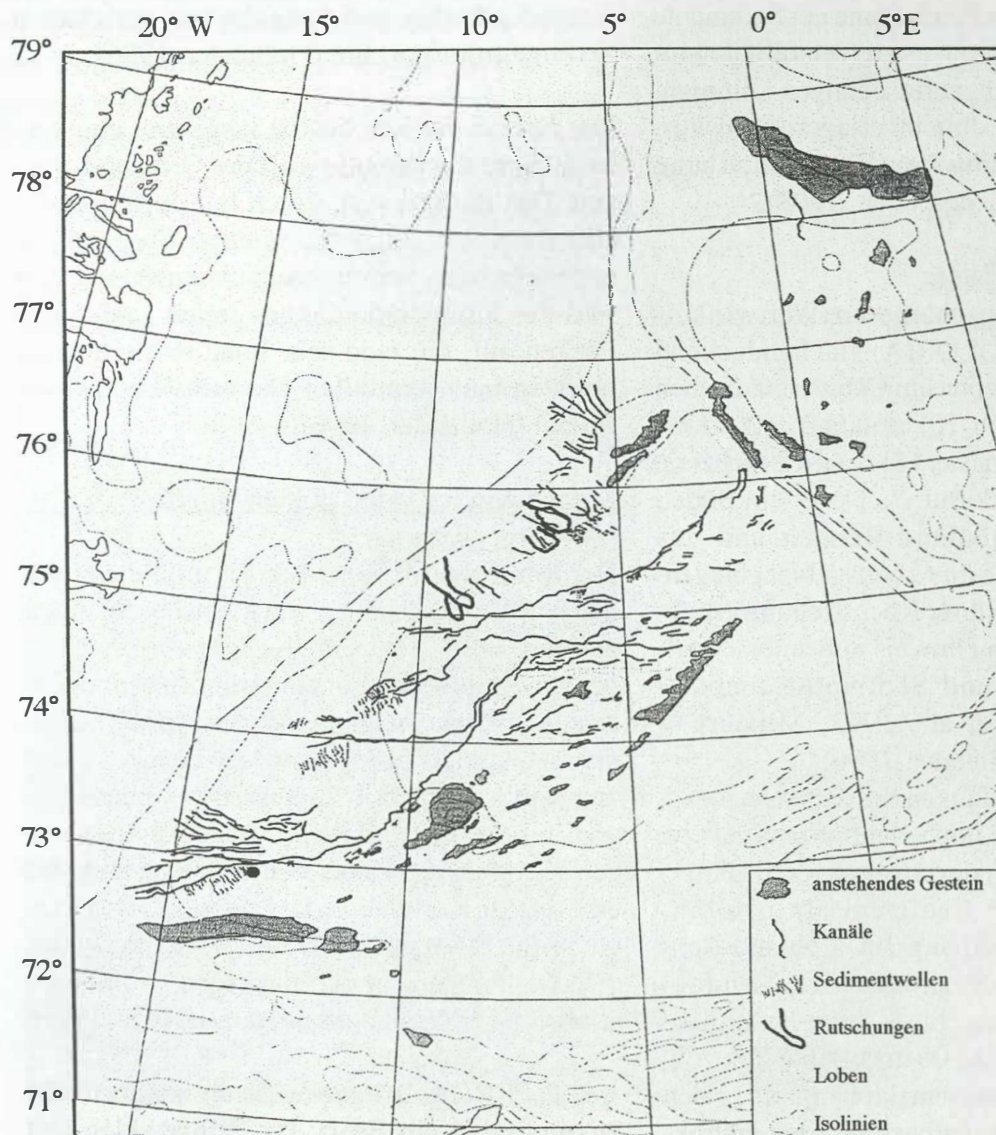


Abb. 10: Die Abbildung zeigt die unterschiedlichen Meeresbodenstrukturen am ostgrönländischen Kontinentalhang, die bei der Interpretation von Gloria Images gefunden wurden. Ebenso sind die verschiedenartigen Transportprozesse zu erkennen, die zum heutigen Aussehen des ostgrönländischen Kontinentalabhangs beigetragen haben.

3.6 Chronostratigraphie und Paläozeanographie nach Isotopen

Sarnthein, Kuhnt und Mitarbeiter

Während der letzten 60 000 Jahre spielte der Nordatlantik eine Schlüsselrolle als Verstärker, manchmal auch als Auslöser weltweiter Klimawenden, die innerhalb von mehreren zehntausend, tausend oder hundert Jahren und sogar innerhalb von Dekaden auftraten, letzteres dokumentiert in Eiskernen aus Grönland und der Antarktis. Zum besseren Verständnis der Mechanismen hinter diesen Veränderungen wurden Klimakurven von etwa 115 Tiefseekernen -30 davon AMS ¹⁴C-datiert- aus dem nördlichen Nordatlantik und dazu etwa 100 Kurven über

Veränderungen im Paläotiefenwasser aus dem Ostatlantik erstellt oder zusammengetragen. Aus diesem Datensatz (Abb. 11) konnten die grundlegenden Muster der atlantikweiten thermohalinen Zirkulation und des damit verbundenen Wärmetransports und schließlich die ozean- und hemisphärenübergreifenden Kohlenstoff-Flüsse während der marinen Sauerstoffisotopenstadien 1-3 rekonstruiert und modelliert werden.

Drei Strömungsmuster sind für die atlantikweite thermohaline Zirkulation, insbesondere für die Bildung oder Abschwächung des Nordatlantischen Tiefenwassers wichtig (in Übereinstimmung mit Sarnthein et al., 1994 und 1995; Yu et al., 1996 und Stocker, 1998): (1) Ein holozänes/

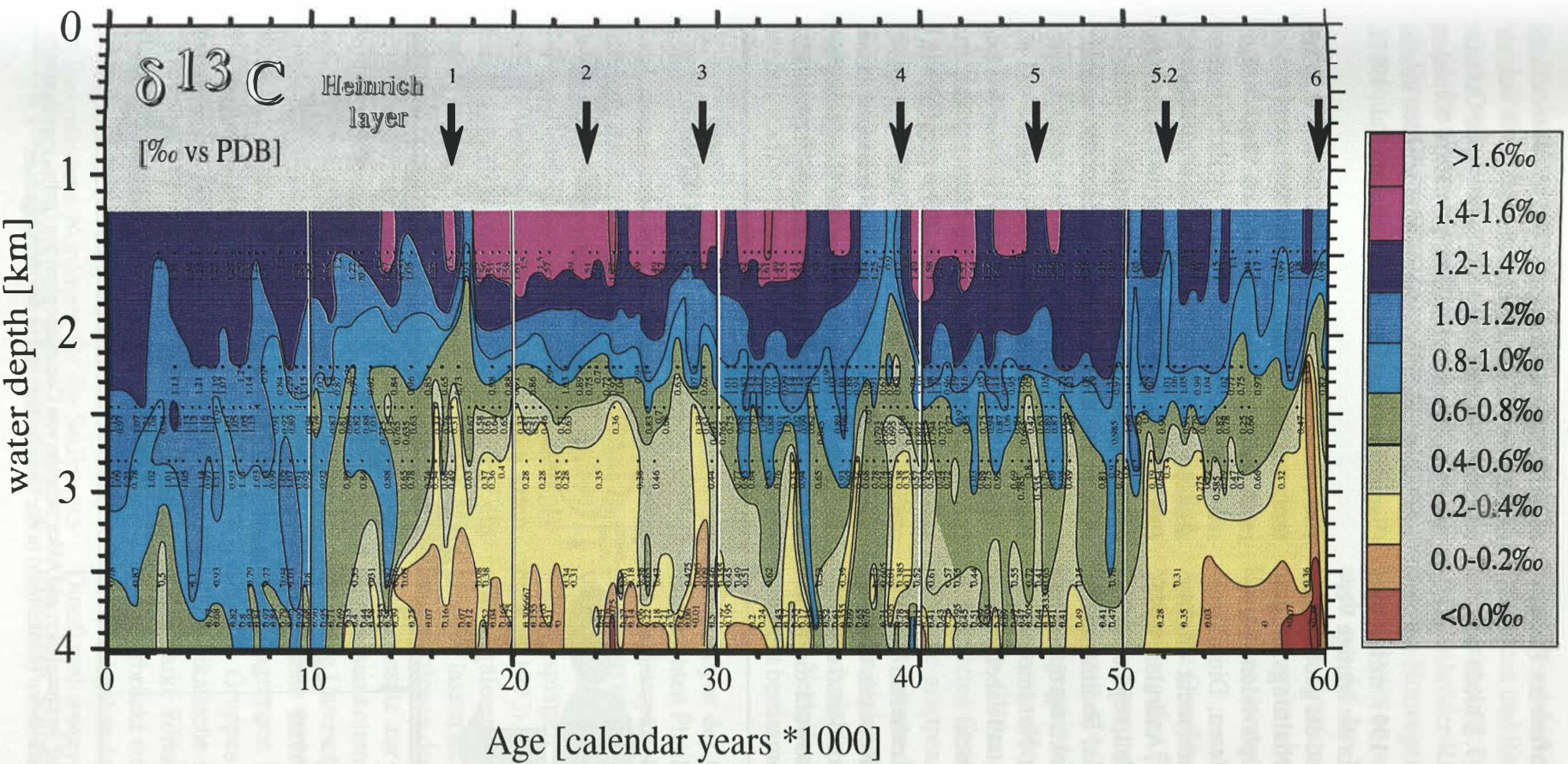
Data base	Proxy data												
	SST	SSS	density	depth of the pycnocline	sea-ice coverage	iceberg drift, tracks/source	oxygenation of the mixed layer	primary productivity	Corg flux	deep-water ventilation	deep-water density/convection cells	surface-water age	deep-water age
planktonic foraminiferal assemblages	■		X					?					
Uk37 (at less than 60°N)	■		X										
δ18O diatoms	↔	↔	X										
δ18O planktonic foraminifers	■	■	X	↑		X							
δ18O deep dwelling planktonic foraminifers				↓									
dinoflagellate assemblages					■								
ice rafted debris (IRD)						■							
δ13C planktonic foraminifers							■						
benthic foraminiferal assemblages								?					
δ13C suspension feeding benthic foraminifers									?	■			X
δ13C infaunal/multispecies benthic foraminifers													
biogenic barium								?	?				
δ18O benthic foraminifers											X		
AMS 14C benthic foraminifera													■
AMS 14C planktonic foraminifera													■
OM accumulation rates									■				
depth of bioturbational mixing								X	■				
color/gray-scale index										■			
carbonate dissolution indices													X

Abb. 11: Herleitung von Proxydaten.

rezentes Strömungsmuster mit intensiver Tiefenwasserbildung im Nordatlantik und dadurch bedingtem starken Wärme- und Feuchtigkeitstransport auf die angrenzenden Kontinente. (2) Ein eiszeitliches Strömungsmuster, wo bei vergleichsweise stabilen Bedingungen die Produktion von oberem und unterem nordatlantischem Tiefenwasser um etwa die Hälfte herabgesetzt war, was die Wärmezufuhr nach Nordeuropa stark reduzierte. Die Abkühlung wurde dadurch verstärkt, daß westlich vor Irland eine Eisberg-Schmelzwasserlinse eine antizyklonale Strömung bewirkte, die kaltes Wasser bis an die Küsten Südwest-Frankreichs spülte. Im Gegensatz zur früher vorherrschenden Meinung war das Europäische Nordmeer während der Eiszeit im Sommer eisfrei und fungierte somit als Feuchtigkeitslieferant für den Aufbau der Eiskappen auf den umgebenden Kontinenten, insbesondere für den Barents Schelf. Außerdem war das Nordmeer eine Quelle von extrem dichtem Tiefenwasser, die allerdings nur klein war, verglichen mit den dominanten Quellen südlich von Grönland. (3) Ein Schmelzwassermodus während der Heinrich-Ereignisse und einiger Kältephasen unmittelbar vor den Dansgaard-Oeschger Ereignissen: Als Folge von verstärktem Kalben der kontinentalen Eiskappen bildete sich zuerst im Nordatlantik, später südwestlich des Barents Schelfs eine mächtige Schmelzwasserlinse, die, evtl. in Verbindung mit einer ständigen Meereisdecke, jegliche Tiefen- und Zwischenwasserbildung in den Konvektionsgebieten des Nordatlantik verhinderte und so jede Wärmezufuhr nach Europa unterband. Bei diesem Schmelzwassermodus drehte sich die thermohaline Zirkulation um, wodurch aus dem zentralen und südlichen Atlantik mit dem Golfstrom keine Wärme mehr abgesaugt wurde und folgerichtig eine Erwärmung im atlantischen Sektor der Antarktis einsetzte. Das Strömungsmuster während des starken Kälterückfalls in der Jüngeren Dryas ähnelte nicht dem Schmelzwassermodus 3, vielmehr dem heutigem Muster 1 und wurde möglicherweise durch einen Schmelzwasserausstoß sibirischer Flüsse ausgelöst (Spielhagen et al., 1997).

Nach einem komplexen Boxmodell, das Meeresströmungen mit biogeochemischen Vorgängen koppelt (Schulz et al., eingepr. a, b) und mit den drei oben definierten Strömungsmustern der thermohalinen Zirkulation gefüttert wurde, verringerte sich das CO_2 in der Atmosphäre um 32 ppmv (68 Gt Kohlenstoff) beim Übergang von einer Warm- zu einer Kaltzeit, wobei das CO_2 vor allem im tiefen Atlantik gespeichert wurde. Der Übergang zum Schmelzwassermodus 3 veränderte daran nicht viel, führte aber zu einem Transfer von etwa 170 Gt Kohlenstoff aus dem indo-pazifischen und südlichen Ozean in den Atlantik. Als zu Beginn des Bøllings das Strömungsmuster plötzlich vom Schmelzwassermodus 3 zum holozänen Modus 1 wechselte, wurden 118 GT Kohlenstoff vom Atlantik in andere Ozeanbecken befördert und 72 Gt Kohlenstoff wieder an die Atmosphäre abgegeben. Letzteres entspricht etwa der Hälfte der derzeit von der Industrie freigesetzten Menge. Dieser außergewöhnlich hohe Kohlenstoffausstoß führte im Modell zu einem ^{14}C -Plateau von etwa 300 Jahren.

An Hand von fünf neuen, ultrahochauflösenden (20–80 Jahre) Bündeln von paläozeanographischen Kurven aus dem nördlichen Nordatlantik zeigt sich, daß die 1500-Jahre langen Dansgaard-Oeschger (D-O)-Zyklen in asymmetrischer Abfolge die kurzfristigen Wechsel zwischen den drei Strömungsmodi der thermohalinen Zirkulation widerspiegeln (Abb. 12). In der Irminger- und Islandsee unterscheiden sich die ozeanographischen Eigenschaften der D-O-Zyklen nicht sonderlich von denen der übergeordneten 7200-Jahres Heinrich-Bond-Zyklen zwischen 8000 und 60 000 Jahren. Die jeweils 1000 Jahre lange Abkühlung der D-O-Zyklen wird dabei durch Eisbergflotten und ihr Schmelzwasser, dokumentiert im Eisdriftschutt der Tiefseesedimente, nicht initiiert sondern lediglich ca. 450 Jahre vor dem Zyklusende akzentuiert. Eine maximale Stratifizierung der Deckschicht tritt sogar erst 160 Jahre vor dem Ende der Zyklen ein: Der Abkühlungsanstoß muß also vermutlich außerhalb des Nordatlantiks gesucht werden, anders als der Grund für die abrupte Er-



wärmung, das eigentliche D-O-Ereignis. Die Signale von Schmelzwasser und dem durch Gefrieren von Meereis angereicherten Salzsolen im Tiefenwasser eilen der Ablagerung von Eisdriftschutt über 300 Jahre nach, gehen aber der sprungartigen D-O-Erwärmung nur um weniger als 125-130 Jahre voraus. Dadurch werden diese pulsartig auftretenden Ausfrüerungswässer zu einem neuen Schlüssel, um das Anzeichen von Strömungsmuster 2 - in einigen Fällen auch von Strömungsmuster 1 - innerhalb von etwa einer Dekade zu erklären. Bisher wurde jedoch noch kein Mechanismus gefunden, der die gleichartigen 1500-Jahres Perioden von Monsunregenfällen und Eisdriftschutt im Holozän erklären könnte (Sirocco et al., 1996; Bond et al., 1997; Wang et al., 1998). Dies bleibt damit ein wichtiges Thema zukünftiger Forschung.

Abb. 12: Vertikaler Raum-Zeit Schnitt der $\delta^{13}\text{C}$ -Werte von *C. wuellerstorfi* in Sedimentkernen vom Südhang des Rockall-Plateaus. Die Werte der Isotopenkurven wurden in 500-Jahre-Schritten gemittelt. Die Lage der Isolinen wurde durch lineare Interpolation festgelegt.

3.7 Die Planktongemeinschaften im Europäischen Nordmeer

P. Schäfer, C. Samtleben, J. Thiede und Mitarbeiter

Das Teilprojekt B3 hat seit 1991 mit einem aktuopaläontologischen Ansatz die heutige Verbreitung, die Sedimentation und die geologische Überlieferung von fossil erhaltungsfähigen Planktongruppen (Coccolithophoriden, Diatomeen, Radiolarien, Foraminiferen, Dinoflagellaten-Zysten) synoptisch untersucht (Kohly, 1994, Schröder-Ritzrau, 1994, Andruleit, 1995, Jensen 1998). Dabei hat das Teilprojekt die Zusammenhänge von Produktion, Sedimentation und Überlieferung dieser Planktongruppen exemplarisch im Europäischen Nordmeer erarbeitet (Samtleben et al., 1995) und dabei folgende wichtige Teilergebnisse erzielt:

Trotz der Problematik der fleckenhaften Verbreitung von Plankton konnte die Kenntnis über das Vorkommen von Coccolithophoriden so umfangreich erarbeitet werden, daß sowohl die regio-

nale Charakterisierung der Hauptwassermassen anhand von Gemeinschaften möglich war, als auch ihre Überlagerung durch saisonale Gemeinschaften, die von *Emiliania huxleyi* dominiert werden, erkannt und abgegrenzt werden konnte (Samtleben et al., 1995, Baumann et al., 1997).

Die Tiefenverteilung von planktischen Foraminiferen und Radiolarien wurden besonders im Bereich der Grönlandsee erfaßt: Nur *Amphimelissa setosa* lebt in den arktischen Oberflächermassens, während andere Arten wie z.B. *Pseudodictyophimus gracilipes* und *Actinomma ex gr. borealis/leptodermum* die tieferen Wassermassen mit atlantischem Charakter bewohnen.

Während in der zentralen Grönlandsee und im Jan Mayen Strom kieseliges Plankton den Export dominiert, wird er in der Norwegensee von kalkigem Plankton geprägt. Dies zeigt sich besonders deutlich bei den Phytoplanktongruppen, deren Vorkommen in den Sinkgemeinschaften eine gute Charakterisierung der Seegebiete erlauben (Schröder-Ritzrau et al., 1997) (Abb. 12).

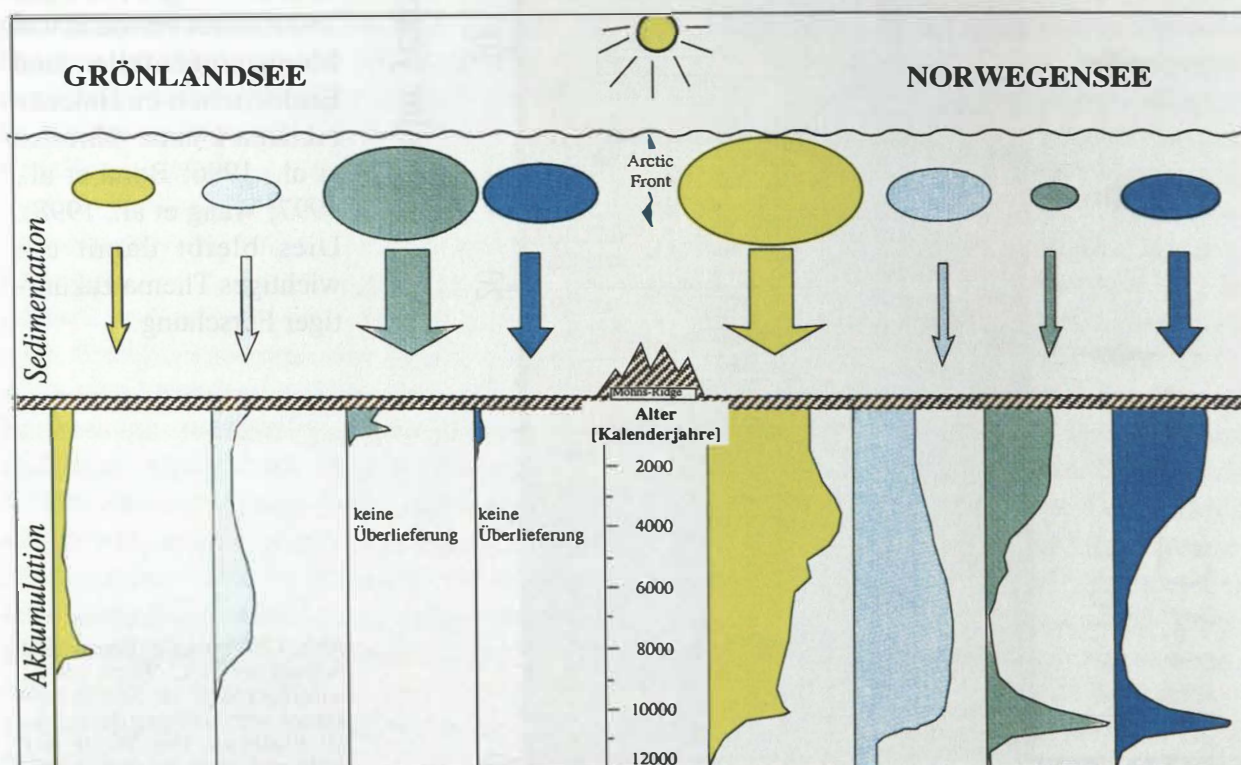


Abb. 12: Schematische Darstellung der Sedimentation und Akkumulation von Coccolithophoriden (gelb), Foraminiferen (hellblau), Diatomeen (grün) und Radiolarien (dunkelblau) in der Grönlandsee und in der Norwegensee.

Die Planktongruppen zeigen eine interannuelle Variabilität in Hinblick auf ihre Artenzusammensetzung und ihren Vertikalfluß. In der Rangfolge der Planktongruppen zeigen die Diatomeen mit Abstand die größte Variabilität (Kohly 1998, Andruleit et al. 1998).

In den Sedimenten des Europäischen Nordmeeres bilden sich die quantitativen Unterschiede im Export nur bei den kalkigen Planktongruppen ab, nicht aber bei den kieseligen Planktongruppen. Dies wird auf den starken Einfluß von Opal-Lösung zurückgeführt, und stellt unmittelbare Rekonstruktionen anhand von Opal oder Akkumulationen kieseliger Organismen in Frage (Schröder-Ritzrau et al. *inger.*, a).

Die Diatomeengemeinschaften werden durch Opal-Lösung extrem stark verändert. Statt der Produktionsgemeinschaften, die bis zu 90% des jährlichen Exports betragen, werden in den Sedimenten nur die Herbstgemeinschaften, die wenige Prozent des Jahresflusses ausmachen, überliefert. Dagegen führen die Veränderungen bei den Radiolarien nur zu prozentualen Verschiebungen innerhalb der Gemeinschaften (Kohly, 1998).

Die Unterschiede in Produktion und Grazing innerhalb der Seegebiete haben deutlichen Einfluß auf die Muster im Export (Andruleit, 1997). Bei den Coccolithophoriden konnte exemplarisch am Verhältnis der beiden häufigsten Arten, *Emiliania huxleyi* und *Coccolithus pelagicus*, ein Index festgelegt werden (Andruleit, 1995). Mit diesem ist trotz der starken Veränderungen während der Sedimentation und Akkumulation eine regionale Charakterisierung der Oberflächensedimente möglich (Baumann et al. *in press*). Darüber hinaus kann dieser Index zur Interpretation der spätquartären Klimageschichte genutzt werden (Baumann et al., *im Druck*; Andruleit & Baumann, *im Druck*).

Durch die Untersuchung der tiefen Fallen wurde die große Bedeutung der lateralen Advektion im Europäischen Nordmeer für die Sedimentation und Überlieferung der Planktongruppen er-

kannt. Besonders die artenreichen Gruppen der Diatomeen und Radiolarien erlauben eine nähere Eingrenzung der Herkunftsgebiete (Kohly, 1998; Schröder-Ritzrau et al., *inger.*). Besonders die Norwegensee wird durch advektiertes Material vom norwegischen Schelfbereich, aber auch aus der Jan Mayen Fracture Zone beeinflusst. Die Grönlandsee zeigt Einfluß von Material, das wahrscheinlich aus dem Bereich der Barentssee kommt (Andruleit, *im Druck*).

Auch die Oberflächensedimente eine regionale Verbreitung der Planktonassoziationen, deren Zusammensetzungen ein unterschiedlich stark verändertes Abbild der ehemaligen lebenden Planktongemeinschaften liefert. Die Betonung von Sommer-/Herbst-Assoziationen im Sediment, die Glättung der im Oberflächenwasser beobachteten Gradienten infolge selektiver Lösung, die gruppenspezifischen Abhängigkeiten von bestimmten Wassermasseneigenschaften sowie das regional beträchtliche Ausmaß der lateralen Advektion sind die wichtigsten Faktoren, die das Verteilungsmuster im Oberflächensediment bestimmen (Matthießen et al., *inger.*).

Die Analyse der Gemeinschaftsstrukturen der untersuchten Planktongruppen in den Sedimenten des Europäischen Nordmeers zeigt, daß die prinzipiell klimatischen und ozeanographischen Verhältnisse während der letzten ca. 15.000 Jahre widerspiegelt werden (Baumann & Matthießen, 1992). Die unterschiedlichen ökologischen Präferenzen der untersuchten Planktongruppen lassen jedoch oft widersprüchliche Rekonstruktionen der Paläoumwelt zu. Der synoptische Ansatz zur Interpretation konnte jedoch Gemeinsamkeiten der Planktongruppen darstellen sowie Unterschiede verdeutlichen. Durch die synoptische Interpretation verschiedenartiger Planktongruppen können Abschnitte, in denen einzelne Gruppen keine Informationen liefern (z.B. silikatische Gruppen in der Grönlandsee durch starke Silikatlösung), durch andere Gruppen überbrückt werden, die in diesen Abschnitten durchgehende Informationen liefern (z.B. Dinoflagellatenzysten). So konnten in allen untersuchten Sedimentkernen kontinuierliche In-

formationen gewonnen werden (Hass et al., eing.). Eine Rückrechnung auf ehemalige Lebendgemeinschaften des Planktons im Europäischen Nordmeer ist jedoch wegen der enormen Lückenhaftigkeit in der Überlieferung und der lockeren Gemeinschaftsstrukturen nur sehr eingeschränkt möglich.

Trotz der großen Unterschiede in der Überlieferung der Planktongruppen konnten „kalte“, „warme“, „Übergangs-“ und Reliktgemeinschaften ermittelt werden. Ihr Vorkommen in den untersuchten Kernen steht in Zusammenhang mit den Umweltbedingungen während des Bølling/Allerød, der Jüngerer Dryas, der Termination IB und des Holozäns. Andererseits ist hierdurch eine bessere Charakterisierung dieser Stadien möglich. Die Planktongemeinschaften zeigen eine zeitverzögerte Reaktion auf die sich in mehreren Schritten einstellenden modernen, auffallend stabilen Umweltbedingungen des Holozäns

(Abb. 13). Die modernen Planktongemeinschaften haben sich zudem mit den hydrographischen Verhältnisse zeittransgressiv von Süd nach Nord und, mit einiger Verzögerung, auch von Ost nach West eingestellt. Während sie am Rockall Plateau vor ca. 10000 Jahren vorkommen, werden sie am Barentshang unter dem Einfluß einströmenden Atlantikwassers vor ca. 6500 Jahren nachgewiesen. Nach der Kälteperiode vor 8200 Jahren haben sich stabile holozäner Planktongemeinschaften in der Atlantischen Domäne ausgebildet. Im Gegensatz dazu haben sich in der Grönlandsee, vermutlich aufgrund der unterschiedlichen Quantitäten einströmenden Atlantikwassers, keine ähnlich stabilen Bedingungen eingestellt wie in der Atlantischen Domäne. Die Dinoflagellaten geben Hinweise einen verstärkten Einfluß atlantischer Wassermassen in die Grönlandsee um 5500 Jahre vor heute, der mit dem holozänen Optimum in Verbindung gebracht werden kann (Hass et al., eing.).

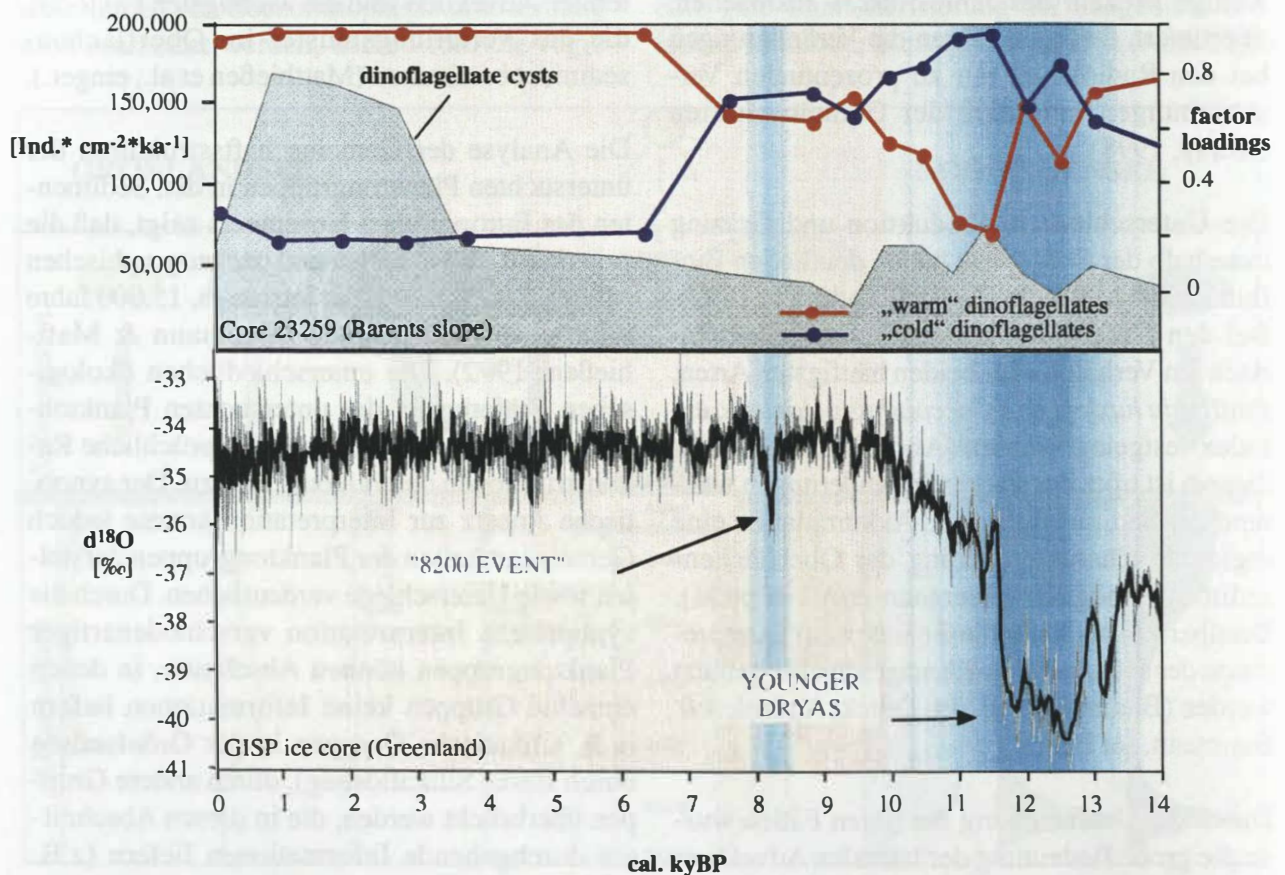


Abb. 13: Entwicklung „kalter“ und „warmer“ Dinoflagellatenzostengemeinschaften vom Barentshang im Vergleich zur terrestrischen Klimaentwicklung über Grönland (GISP Eiskerndaten nach Stuiver, M.; Grootes, P.M. & Braziunas, T.F. (1995. Quat. Res. 44, 341-354).

3.8 Numerische Modellierung von Paläo-ozeanographie, Paläoklima und Sedimentation

K. Stattegger, R. Keir und Mitarbeiter

Die nordatlantische Tiefenwasserbildung spielt eine zentrale Rolle für die thermohaline Zirkulation (THZ) im Weltozean. Paläo-ozeanographische Rekonstruktionen zeigen drei fundamental unterschiedliche Zustände der THZ: (1) Heutiger Zustand (MOD) mit einer relativ starken Tiefenwasserbildung; (2) letztes glaziales Maximum (LGM) mit einer abgeschwächten THZ; (3) Heinrich 1 Schmelzwasserereignis (SWE)

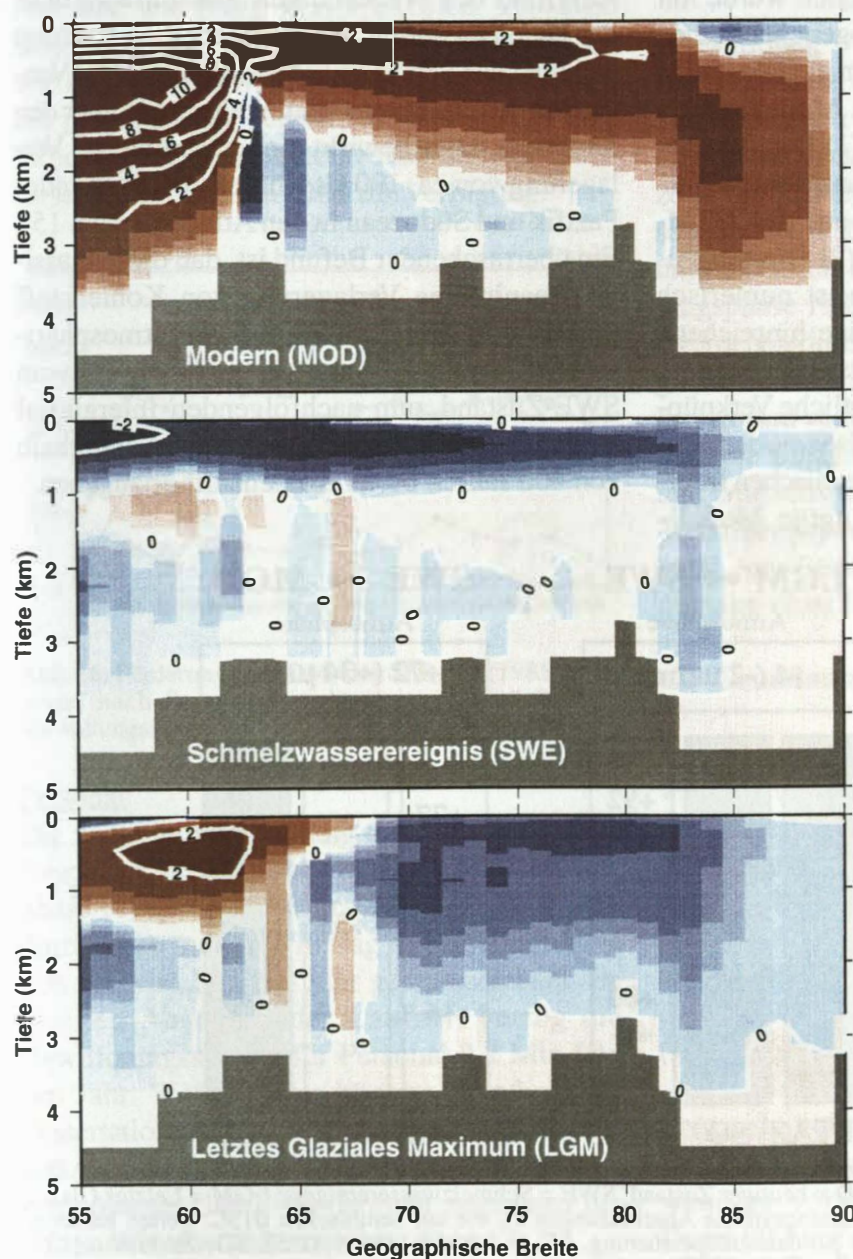


Abb. 14: Meridionale Wassermassentransporte (in 10^6 t/s) im Nordatlantik für das letzte Glaziale Maximum (LGM), die nachfolgende Abschmelzphase (SWE) und den heutigen Ozean (MOD)- Rot (Strömung im Uhrzeigersinn), Blau (Strömung gegen den Uhrzeigersinn).

mit einem vollständigen Zusammenbruch der Tiefenwasserbildung im Nordatlantik.

Zum besseren quantitativen Verständnis dieser paläo-ozeanographischen Befunde wurde eine Hierarchie numerischer Modelle entwickelt: dreidimensionale Ozeanzirkulationsmodelle (OZM) unterschiedlicher Auflösung sowie daran gekoppelte Sedimentations- und Kohlenstoffkreislaufmodelle. Der Antrieb der OZMs erfolgt durch paläo-ozeanographisch rekonstruierte Oberflächenrandbedingungen sowie durch modellierte Windfelder.

Die OZMs zeigen (1) im Kontrollexperiment (MOD) ein maximales meridionales „Overtuning“ von ca. 10 Sv und einen markanten Einstrom von Nordatlantikwasser bis 80°N (Abb. 14). (2) Im Gegensatz dazu zeigt das SWE eine Umkehr der gesamten nordatlantischen Zirkulation oberhalb von 1000 m Wassertiefe. Das Fehlen der Tiefenwasserbildung steht im Einklang mit den Proxydaten. (3) Für das LGM prognostizieren die Modelle einen Zustand abgeschwächter Tiefenwasserbildung und ca. 10° nach Süden verlagertes Konvektionsgebiete im Vergleich MOD (Haupt et al., 1994 und 1995; Seidov et al., 1996; Schäfer-Neth & Stattegger, 1997; Stattegger et al., 1997; Schäfer-Neth et al., 1998).

Die Auswirkung dieser gravierend unterschiedlichen Zirkulationsmuster überträgt sich nur abgeschwächt auf das Sedimentationsgeschehen, da dieses maßgeblich topographisch gesteuert ist. Die relativ ortsfesten Sedimentdriften weisen zu den drei untersuchten Zeitscheiben jedoch unterschiedlich hohe Akkumulationsraten auf, was im Einklang mit geologischen Befunden steht (Haupt et al., 1994; Haupt & Statterger, 1997 und 1998a,b; Haupt et al., 1998; Schäfer-Neth & Statterger, 1998).

Die globale Quantifizierung von Veränderungen des Ozean-Atmosphäre-Kohlenstoffkreislaufes auf glazial-interglazialen Zeitskalen wurde mit Hilfe eines neu entwickelten biogeochemischen Boxmodells untersucht, das an ein globales OZM gekoppelt ist (Abb. 15). Diese Modellkombination bietet mehrere Vorteile: (1) Das Boxmodell wird mit hydrodynamisch konsistenten Wassertransporten angetrieben, die aus den OZM-Feldern diagnostiziert werden. (2) Die biogeochemische Modellkomponente ist numerisch sehr effizient und erlaubt es, eine hinreichend große Anzahl von Sensitivitätsexperimenten durchzuführen. (3) Durch die zeitliche Verknüpfung der Randbedingungen des Boxmodells auf der Grundlage von paläozeanographischen Informationen lassen sich zeitabhängige Modell-

experimente mit dem Boxmodell durchführen.

Gegenüber dem Kontrollexperiment (MOD) führt die Abschwächung der thermohalinen Zirkulation im LGM-Experiment zu einer Abnahme des atmosphärischen CO_2 -Partialdruckes ($p\text{CO}_2$) um $32 \mu\text{atm}$. Sensitivitätsexperimente legen nahe, daß, neben dieser zirkulationsinduzierten Abnahme des $p\text{CO}_2$, die Zunahme der Gesamtalkalinität des Ozeans eine wichtige Rolle zur Erklärung der beobachteten glazialen $p\text{CO}_2$ -Reduktion um $80 \mu\text{atm}$ spielt (Schulz et al., 1999a,b).

Aufgrund des vollständigen Zusammenbruchs der Tiefenwasserbildung im Nordatlantik erfolgt während des Schmelzwasserereignisses die Ventilation des gesamten tiefen Weltozeans über den Südozean. Dies bewirkt eine ozeaninterne Verlagerung von ca. 190 Gt Kohlenstoff vom Indo-Pazifik und Südozean in den Atlantik (Abb. 15). Ein überraschender Befund ist, daß diese massive ozeaninterne Verlagerung von Kohlenstoff praktisch keinen Einfluß auf den atmosphärischen $p\text{CO}_2$ hat ($-2 \mu\text{atm}$). Beim Übergang vom SWE-Zustand zum nachfolgenden Interglazial besitzt der Modellozean das Potential, innerhalb von 400 Jahren 60 Gt Kohlenstoff abzugeben.

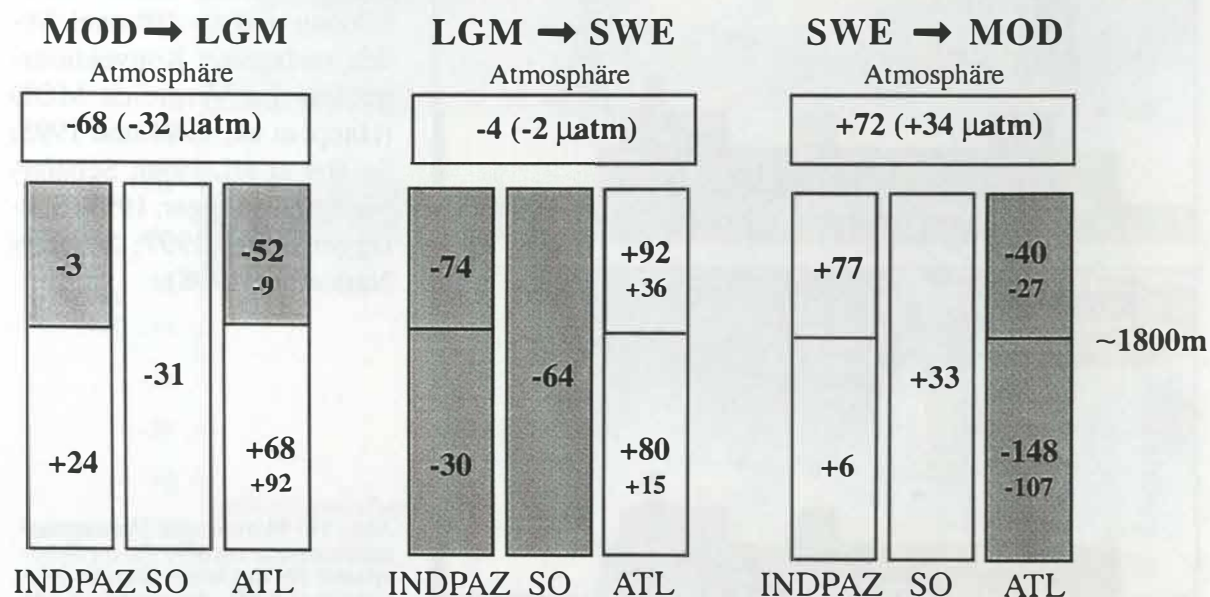


Abb. 15: Modellierte Variationen der ozeanischen und atmosphärischen Kohlenstoffspeicherung (Gt Kohlenstoff) über einen Glazial-Interglazial Zyklus (MOD = heutiger Zustand; SWE = Schmelzwasserereignis; LGM = Letztes Glaziales Maximum). Kleine Zahlen zeigen datengestützte Abschätzungen an, die auf benthischen $\delta^{13}\text{C}$ Werten basieren. Graue Schattierung zeigt Abnahme der Kohlenstoffspeicherung. ATL = Atlantik (88°N - 32°S); SO = Südozean ($<32^\circ \text{S}$); INDPAZ = kombinierter Indik und Pazifik ($>32^\circ \text{S}$).

4. Förderung 1985 - 1998

4.1 Fördersummen der DFG

Die Förderung des SFB 313 begann im Juli 1985 und endete im Dezember 1998. Die insgesamt bewilligte Fördersumme der DFG betrug über den gesamten Bewilligungszeitraum 37,9 Mio DM. Die Mittel verteilten sich auf jährlich zwischen 2,28 Mio DM bis 3,19 Mio DM, mit Ausnahme des Jahres 1985, welches mit 1,1 Mio Jahren finanziert wurde (Abb. 16).

Der von der DFG bewilligte Gesamtbetrag verteilt sich wie folgt: Personalkosten: 26,4 Mio DM, Sachmittel und Verbrauch 7,4 Mio DM sowie Investitionen 4,0 Mio DM. Zusätzlich stand ein jährlicher Sonderetat für Reisekosten incl. Expeditionen von 100.000 DM und für Gastforscher von 100.000 DM zur Verfügung.

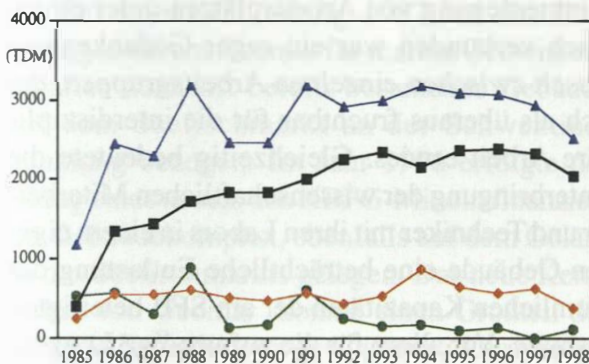


Abb. 16: Förderung (in TDM) des SFB 313 (1985-1998) (blau) nach Personalmitteln (schwarz), sachlichen Verwaltungsausgaben (rot) und Investitionen (grün).

Personal

Die zeitliche Entwicklung der Förderung zeigt folgenden Verlauf: Nach einer kurzen Anfangsphase (1985) war die erste Halbzeit des SFB durch einen mittleren Betrag an Personalmitteln von 1,6 Mio DM pro Jahr gekennzeichnet. Im zweiten Abschnitt der Laufzeit betrug die Bewilligungssumme für Personal 2,2 Mio DM pro Jahr. Während der höchste Stand mit 21 Dissertationsstellen in die mittlere Phase des SFB fiel, verschob sich das Verhältnis in der Abschlußphase (1997-98) deutlich zugunsten der vollen Wissenschaftlerstellen (Abb. 17).

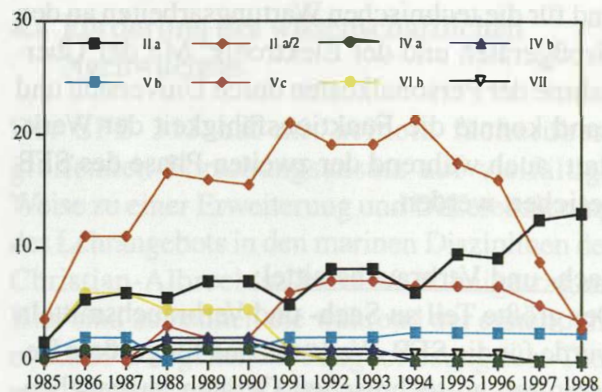


Abb. 17: Personalstellen des SFB 313 (1985-1998) aufgeschlüsselt nach Besoldungsgruppen in Anzahl der Stellen.

Investitionen

Im Gegensatz zu den relativ unbedeutenden Schwankungen bei den Sach- und Verbrauchsmitteln mit deutlich sinkender Tendenz ab 1995, zeigt die Kurve für die Investitionsmittel einen sehr unregelmäßigen Verlauf. Einzelne Jahre mit ungewöhnlich hohen Förderungssummen (Anfangsphase 1985/1986, 1988, 1991) werden unterbrochen durch Jahre, die durch relativ geringe Investitionen gekennzeichnet sind. Mit hohen Kosten verbundene Investitionen waren u.a. mehrere Sinkstofffallen, ein Gaschromatograph und Massenspektrometer, ein Kernlogger, ein Tiefschleppsystem, ein Multicorer, ein CO₂-Meßgerät, eine Sedimentationswaage sowie die Anmietung eines Sonargeräts.

4.2 Grundausrüstung

Die durch die Universität und das Land Schleswig-Holstein bereitgestellten Fördermittel betragen insgesamt 8,8 Mio DM und verteilen sich auf Personalmitteln mit 1,4 Mio DM, Sach- und Verbrauchsmitteln mit 2,2 Mio. DM sowie Investitionen mit 5,2 Mio. DM. Weitere geschätzte 500.000 DM wurden aus den laufenden Etats der am SFB beteiligten Institute beigesteuert (Abb. 18).

Personalmittel:

Die Einrichtung einer SFB-Werkstatt war notwendige Voraussetzung für die erfolgreiche Durchführung aller seegängigen Expeditionen

und für die technischen Wartungsarbeiten an den Großgeräten und der Elektronik. Mit der Übernahme der Personalkosten durch Universität und Land konnte die Funktionsfähigkeit der Werkstatt auch während der zweiten Phase des SFB gesichert werden.

Sach- und Verbrauchsmittel:

Der größte Teil an Sach- und Verbrauchsmitteln wurde für die SFB-Werkstatt und für größere Reparaturen an technischen Geräten ausgegeben. Zwei der besonders leistungsstarken Rechner wurden mit jeweils 40.000 DM aus Mitteln des Kultusministeriums finanziert.

Investitionen:

Der größte Betrag der Investitionen seitens der Universität entfiel mit 4,5 Mio DM auf die Renovierung und den Umbau des SFB-Gebäudes und der Werkstatt am Heinrich-Hecht-Platz 10 (Abb. 18). Aus HBFM-Mitteln wurde 1992 die Vernetzung von 14 Wissenschaftler-Arbeitsplätzen finanziert. Mit Mitteln der Grundausrüstung konnten weiterhin mehrere Workstations für die sehr Speicherplatz-aufwendige numerische Modellierung sowie ein Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) beschafft werden.

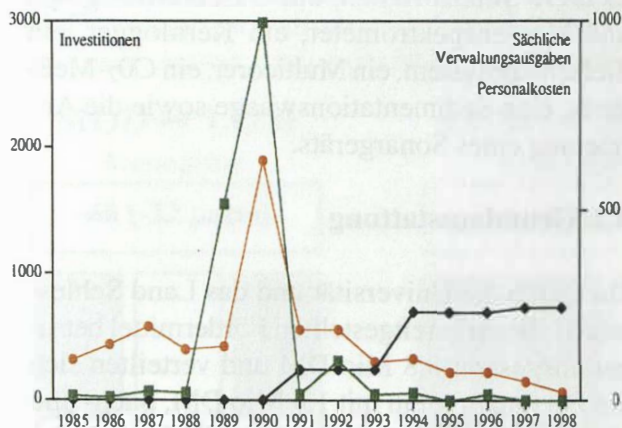


Abb. 18: Mittel des SFB 313 (1985-1998) aus der Grundausrüstung aufgeschlüsselt nach Personalmitteln (grün), sächlichen Verwaltungsausgaben (rot) und Investitionen (schwarz).

4.3 Verbesserung der Infrastruktur

Um eine erfolgreiche Durchführung des Forschungsprogramms zu gewährleisten, war eine Verbesserung der Infrastruktur in den folgenden Bereichen notwendig:

- (1) Verbesserung der räumlichen Ausstattung
- (2) Rechnernetzung und Möglichkeit des Zugriffs auf die Großrechneranlage der Universität
- (3) Erhöhung der Kapazitäten für die Durchführung von AMS-14C-Analysen
- (4) Lagerkapazität für Sedimentkerne
- (5) Hälterungsanlagen für Eisfauna/flora

Der Ausbau der Infrastruktur wurde, über einen Zeitraum von mehreren Jahren gestaffelt, durch Land und Bund - unter Mitbeteiligung der DFG - finanziert.

(1) Durch Bereitstellung von Universitäts-Mitteln konnte das Gebäude am Heinrich-Hecht-Platz 10 (alte ELAC) renoviert und mit eigenen Werkstätten, Labors und Arbeitsplätzen für den SFB 313 eingerichtet werden. Mit der Übersiedlung in das eigene SFB-Gebäude im Sommer 1990 hat der SFB 313 außerordentlich großzügige Arbeitsbedingungen erhalten. Mit der Zusammenlegung von Arbeitsplätzen unter einem Dach verbunden war ein reger Gedankenaustausch zwischen einzelnen Arbeitsgruppen, der sich als überaus fruchtbar für die interdisziplinäre Arbeit erwies. Gleichzeitig bedeutete die Unterbringung der wissenschaftlichen Mitarbeiter und Techniker mit ihren Labors in einem eigenen Gebäude eine beträchtliche Entlastung der räumlichen Kapazitäten der am SFB beteiligten Institute. Vor allem für die aufwendige Logistik in Zusammenhang mit der Beladung von Schiffscontainern für Expeditionen sowie der Lagerung und Wartung von Großgeräten stand durch den SFB-Komplex bestehend aus Labor-/ Arbeitsgebäude, Werkstatt und Gerätelager entsprechender Raum großzügig zur Verfügung.

(2) Mit Mitteln des Hochschulbauförderungsgesetzes (HBFM) konnte eine Vernetzung von 14 Wissenschaftler-Arbeitsplätzen mit Silicon-Graphics Host als Leistungsträger für 3 D-Visualisierung und Modellierung vorgenommen werden. Der Gesamtbetrag über 238.485,- DM verteilt sich auf die Beschaffung einer Graphic SPARC Station 2, zwei UNIX Terminals, ein Postscript Thermo-Transfer-Drucker (NEC), 1 Digitizer A4, Netzkabel und Software ADIMENS. Diese Ausstattung mit einem Hoch-

leistungsrechner ermöglichte vor allem die Durchführung von Modellrechnungen zur Ozeanzirkulation und Paläoklima (SENNA, PATRINNA, IMOC, SCINNA).

(3) Finanziert zur Hälfte mit Geldern eines Leibniz-Preises der DFG, zur Hälfte aus Mitteln des Landes Schleswig-Holstein konnte ein modernes Hochleistungslabor für Altersdatierung und Isotopenforschung an der Christian-Albrechts-Universität etabliert werden. Es hat zusätzlich das bereits existierende C14-Labor im Institut für Reine und Angewandte Kernphysik in seinen Arbeitsbereich mit aufgenommen. Im Herbst 1995 hat das neue „Leibniz-Labor“ seine Arbeit begonnen. Seitdem wurden allein für den SFB 313 ca. 400 AMS-14C-Datierungen an stratigraphisch hochauflösenden Sedimentkernen und an Wasserproben aus dem nördlichen Nordatlantik durchgeführt.

(4) Bei seiner Gründung 1987 hat das Forschungszentrum Geomar für marine Geowissenschaften zunächst bereits bestehende Gebäude auf dem Seefischmarkt an der Schwentine-mündung bezogen. Im Jahr 1996 erfolgte der Bezug eines neuen, aus HBFM-Mitteln finanzierten Gebäudekomplex, ebenfalls auf dem Gelände des Seefischmarkts gelegen. Das neue Kernarchiv von Geomar konnte einen Großteil der auf SFB-Expeditionen gewonnenen Kernproben aufnehmen. Hierdurch wurde das Kernlager des Geologisch-Paläontologischen Instituts entscheidend entlastet.

(5) Auch das Institut für Polarökologie hat mit seiner marinen Abteilung ein bereits bestehendes Gebäude auf dem Seefischmarkt in räumlicher Nähe zu Geomar bezogen. Es entstand u.a. eine Hälterungsanlage für polare Organismen, die während der zweiten Phase des SFB, in welcher eine verstärkte Konzentration der Arbeiten auf die Grönlandsee stattfand, vom SFB genutzt werden.

4.4 Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Der SFB 313 hat mit seinem fächerübergreifenden Forschungsansatz auf vielfältige Weise zu einer Erweiterung und Differenzierung des Lehrangebots in den marinen Disziplinen der Christian-Albrechts-Universität beigetragen. Hier sind zu nennen die während der ersten Jahre des SFB abgehaltene Ringvorlesung zum Thema „Europäisches Nordmeer“, gemeinsam veranstaltet von Dozenten des Geologisch-Paläontologischen Instituts und vom Institut für Meereskunde. Weiterhin sind anzuführen die zahlreichen Lehrveranstaltungen im Rahmen des Aufbaustudiums zur Meeresgeologie (z.B. Geologie der Polarmeere, Die Ozeane im Quartär; Die Abbildung der Tiefenwasserzirkulation in Sedimenten des Atlantiks; Paläofluxberechnungen und Modelle; Chronostratigraphie in marinen Sedimenten; pelagische Chronostratigraphie; Paläoklimatologie und Paläoozeanographie des Mesozoikums) und zur Meeresbiologie (z.B. Tiefseebiologie), die nicht nur von Diplomanden und Doktoranden des SFB 313 besucht wurden, sondern allen meeresgeologisch und meeresbiologisch interessierten Studierenden der Christian-Albrechts-Universität als vertiefendes Lehrangebot offenstanden. Enge Beziehungen bestanden zwischen dem SFB 313 und dem Graduiertenkolleg „Dynamik globaler Kreisläufe im System Erde“ and der CAU, in welchem mehrere Dozenten des SFB 313 mit Lehrveranstaltungen (z.B. Geochemische und physikalische Kreisläufe im Ozean) und im Doktorandenprogramm aktiv mitwirkten.

Habilitationen:

Mit Themen des SFB 313 haben sich während der gesamten Laufzeit 13 Kollegen (12 Hochschulassistenten, 1 wissenschaftlicher Angestellter) erfolgreich habilitiert, von welchen 7 Kollegen einen Ruf an eine andere Universität erhalten und angenommen haben (Anhang A-1.2). Die hohe Zahl der erfolgreich abgeschlossenen Habilitationen dokumentiert die enge Einbindung des SFB 313 in die Universität. Die Themen der Habilitationsschriften decken die ge-

samte Breite der am SFB vertretenen Disziplinen ab. Dieser erfolgreiche „Export“ hochqualifizierter Wissenschaftler wurde besonders begünstigt durch den Umstand, daß die Neugründung bzw. der personelle Ausbau marin-wissenschaftlicher Forschungseinrichtungen in Deutschland zeitlich mit der „Ertragsphase“ des SFB 313 zusammenfiel.

Promotionen:

Während der gesamten Laufzeit des SFB 313 wurden 60 Dissertationen erfolgreich durchgeführt. Weitere 5 Dissertationen stehen unmittelbar vor dem Abschluß (Anhang A-1.3). Die Palette der Themen umfaßt alle Bereiche des SFB. Mit diesen Dissertationen wurde in erheblichem Umfang in allen Teilbereichen des SFB die Datenbasis geschaffen. Zahlreiche jüngere Kollegen, die mit SFB-Themen promovierten, konnten über den Zeitpunkt ihrer Promotion hinaus im SFB befristet beschäftigt werden. Einige fanden Anstellung in anderen marinwissenschaftlichen Projekten bzw. an anderen Universitäten. Der SFB 313 zeichnet sich zudem durch einen hohen Prozentsatz bei der Förderung des weiblichen wissenschaftlichen Nachwuchses aus (Abb. 19, Anhang A-1.3).

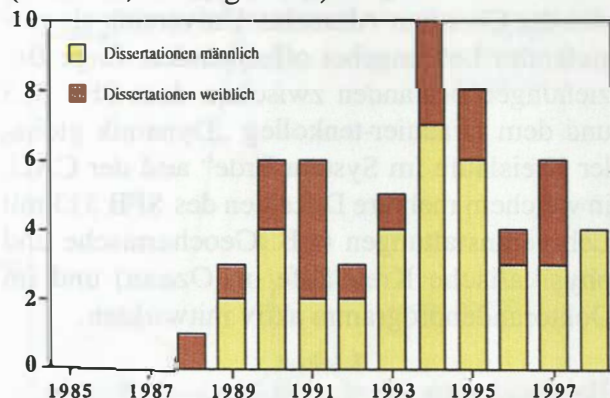


Abb. 19: Anzahl der Dissertationen im SFB 313 (1985-1998) aufgeschlüsselt nach Jahren und Geschlecht.

Diplomarbeiten:

Die besondere Attraktion, die der SFB 313 in der Kieler Studien- und Forschungslandschaft gebildet hat, findet ihren Niederschlag nicht zuletzt auch in der hohen Zahl an Diplomarbeiten, die zu SFB-relevanten Themen angefertigt wurden (Anhang A-1.4). So wurden insgesamt 49

Diplomarbeiten zu SFB-relevanten Themen betreut. Eine größere Zahl von ihnen konnten innerhalb des SFB eine Dissertation anschließen (Anhang A-1.3).

Eine Vielzahl jüngerer Studenten wurde über die Vergabe von Arbeitsverträgen für Studentische Hilfskräfte an die wissenschaftliche Arbeit des SFB 313 herangeführt. Viele unter ihnen nutzten die Gelegenheit, an Schiffsexpeditionen des SFB teilzunehmen, um später eine Diplomarbeit zu SFB-Thematik oder einem anderen meereskundlich-geologischen Thema anzuschließen. So konnten durchschnittlich 54 Studierende mit einem 75 Stundenvertrag jeweils 3 Monate pro Jahr im SFB beschäftigt werden.

4.5 Wissenschaftlertausch

Ausländische Wissenschaftler, die für mehrere Tage bis zu mehreren Monaten zu Gast am SFB 313 waren, befruchteten ganz wesentlich die wissenschaftliche Diskussion innerhalb und außerhalb des SFB. Insgesamt konnten in den vergangenen 13 Jahren 71 auswärtige Kollegen (Abb. 20), die meisten von ihnen aus dem Ausland, zu einem längeren Aufenthalt nach Kiel geholt werden (Anhang A-3.1).

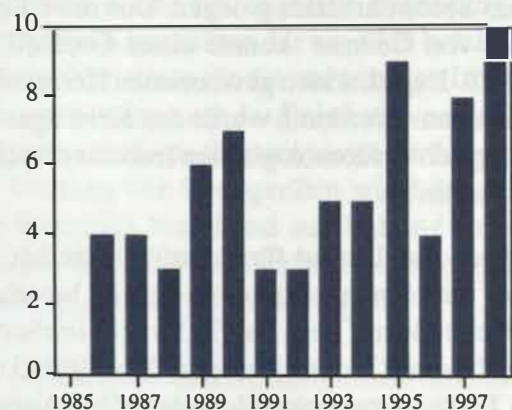


Abb. 20: Anzahl der Gastwissenschaftler im SFB 313 (1985-1998) aufgeschlüsselt nach Jahren.

In mehreren Fällen konnten Kollegen aus dem Ausland, die während der ersten Phase als Gastforscher über kürzere oder auch längere Zeiträume am SFB 313 tätig waren, erfolgreich auf Professuren an die Kieler Universität berufen werden.

Auch in umgekehrter Richtung benutzten zahlreiche Wissenschaftler des SFB die Möglichkeiten zu einem Arbeitsaufenthalt an Forschungseinrichtungen des Auslands, um Zusammenarbeit mit ausländischen Forschergruppen zu praktizieren und um zusätzliches wissenschaftliches „knowhow“ zu erwerben. Aus diesem Austausch sind zahlreiche, über die Laufzeit des SFB fort-dauernde wissenschaftliche Kontakte, Perspektiven für zukünftige Zusammenarbeit und Freundschaften zwischen Fachkollegen hervorgegangen.

Besonders intensive wissenschaftliche Beziehungen wurden zu den Arbeitsgruppen in Norwegen (Universitäten Oslo, Bergen, Tromsø, Norwegisches Polarinstitut), in England, Frankreich, Canada und den USA aufgebaut.

Auf zahlreichen internationalen Tagungen und Workshops konnten die Ergebnisse aus den Teilprojekten des SFB 313 in Vorträgen und Postern präsentiert werden. Die Teilnahme an internationalen Tagungen wurde gefördert durch die großzügige finanzielle Unterstützung der DFG. In mehreren Fällen wurde die Teilnahme gerade auch von jüngeren SFB-Mitarbeitern durch finanzielle Unterstützung seitens der Schleswig-Holsteinischen Universitätsgesellschaft ermöglicht.

4.6 SFB-Kolloquium

Auf den in regelmäßiger Folge veranstalteten Kolloquien des SFB 313 wurde von SFB-Mitarbeitern über die laufenden Fortschritte der Arbeiten in den einzelnen Teilprojekten berichtet und diskutiert. Das Kolloquienprogramm wurde zudem erheblich bereichert durch die zahlreichen Vorträge auswärtiger Wissenschaftler, die zu SFB-relevanten Themen aus dem Europäischen Nordmeer sowie aus anderen Seegebieten referierten (Anhang A-3.2).

4.7 Datenbanken

Die in den einzelnen Teilprojekten des SFB 313 erhobenen Daten sind in verschiedenen Daten-

banken hinterlegt und werden hierdurch für die internationale Wissenschaftsgemeinschaft zugänglich gehalten.

Alle Wassersäulendaten aus den Teilprojekten A1 und B3 sind in der JGOFS-Datenbank (Institut für Meereskunde, Kiel) hinterlegt. Alle Sedimentdaten (Sedimentoberflächen, Sedimentkerne) aus den Teilprojekten A2, A3, A4, B2 und B3 sind in der PANGAEA-Datenbank (Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven) hinterlegt. Die geophysikalischen Daten (Teilprojekt B1) befinden sich im Irish Marine Data Center. Exemplarische Modellläufe zur numerischen Modellierung von Paläozeanographie, Paläoklima und Sedimentation werden in der „Lautenschlager virtuelle Datenbank“ (Deutsches Klima-Rechenzentrum, Hamburg) hinterlegt.

5. Expeditionen

Der SFB 313 hat mit Ausnahme der Auslaufphase 1997-1998 in allen Jahren jeweils mehrere Expeditionen in den nördlichen Nordatlantik durchgeführt. Die Expeditionen wurden im wesentlichen mit den Schiffen der deutschen Forschungsflotte, vor allem der METEOR, POLARSTERN, POSEIDON, ALKOR, LITTORINA und VALDIVIA durchgeführt. Vereinzelt Expeditionen fanden zusätzlich mit ausländischen Schiffen wie der POLAR SEA, LIVONIA, KARPINSKY, G.O.SARS und JOHANN HJORT statt, die entweder für das Unternehmen gechartert wurden, oder an welchen einzelne Wissenschaftler des SFB 313 als Gäste beteiligt waren. Die umfangreichen Probennahmen zu allen Jahreszeiten und ausgedehnten Meßfahrten in das Europäische Nordmeer legten die Grundlage für die interdisziplinäre Forschungsarbeit im SFB. Ein besonders gutes Beispiel für die konzentrierte Forschungsaktivität waren die Arbeiten am Barentsseeächer, wo alle Teilprojekte mit Meß- und Probenahmeprogrammen zur Bearbeitung gemeinsamer Fragestellungen beteiligt waren.

Besonders glücklichen Umständen und einer langjährigen, sorgfältigen Vorplanung verdankte der SFB 313 die erfolgreiche Durchführung der Bohrungen, die im Rahmen von ODP-Leg 104 auf dem Vøring-Plateau sowie von ODP-Leg 151 auf dem Yermak Plateau (Arktischer Ozean) und in der Grönlandsee abgeteuft wurden. An beiden Bohrkampagnen waren Wissenschaftler des SFB 313 maßgeblich beteiligt. Ohne diese Bohrungen wäre es unmöglich gewesen, die Aspekte der langfristigen Veränderlichkeit der Umweltbedingungen und der ozeanischen Zirkulation im Europäischen Nordmeer zu erfassen.

1985

Expedition	Poseidon 119
Fahrtleitung	Gerlach, S.
Route	Kiel - Bergen
Dauer	16.07-01.08
Teilprojekte	A2,A3,B2

Expedition	Poseidon 120
Fahrtleitung	Theilen, F.
Route	Bergen - Kiel
Dauer	04.08-20.08
Teilprojekte	A2,B1

1986

Expedition	Poseidon 128/1
Fahrtleitung	Werner, F.
Route	Kiel - Bodø
Dauer	07.05-24.05
Teilprojekt	A1, A2, A3

Expedition	Poseidon 128/2
Fahrtleitung	Graf, G.
Route	Bodø - Kiel
Dauer	25.05-08.06
Teilprojekt	A1, A3

Expedition	Meteor 2/1
Fahrtleitung	Gerlach, S.
Route	Bremerhaven - Trondheim
Dauer	19.06-02.07
Teilprojekt	A1, A2, A3, B1, B2, B3

Expedition	Meteor 2/2
Fahrtleitung	Thiede, J.
Route	Trondheim - Bremerhaven
Dauer	03.07-16.07
Teilprojekt	A1, A2, A3, B1, B2, B3

Expedition	Valdivia 201/48 A
Fahrtleitung	Theilen, F.
Route	Hamburg - Tromsø
Dauer	17.07-31.07
Teilprojekt	B1

1987

Expedition	Poseidon 137
Fahrtleitung	Werner, F.
Route	Kiel - Kiel
Dauer	03.02-20.02
Teilprojekt	A1, A2,A3

Expedition	Poseidon 141/2
Fahrtleitung	Theilen, F.
Route	Hirtshals - Trondheim
Dauer	17.10-27.10
Teilprojekt	A1, A2, A3, A4

Expedition	Poseidon 142
Fahrtleitung	v. Bodungen, B.
Route	Trondheim - Kiel
Dauer	30.10-18.11
Teilprojekt	A1, A2, A3, A4

1988

Expedition Poseidon 144
 Fahrtleitung Theilen, F.
 Route Kiel - Kiel
 Dauer 12.02-17.02
 Teilprojekt B1

Expedition Poseidon 146/1
 Fahrtleitung Werner, F.
 Route Kiel - Thorshavn
 Dauer 25.04-11.05
 Teilprojekt A2

Expedition Poseidon 146/3
 Fahrtleitung Theilen, F.
 Route Thorshavn - Cuxhaven
 Dauer 29.05-19.06
 Teilprojekt B1

Expedition Meteor 7/2
 Fahrtleitung Theilen, F.
 Route Tromsø - Tromsø
 Dauer 07.07-23.07
 Teilprojekt A1, A2, B1

Expedition Meteor 7/3
 Fahrtleitung Balzer, W.
 Route Tromsø - Trondheim
 Dauer 25.07-14.08
 Teilprojekt A1, A2, A3, A4, B2

Expedition Meteor 7/4
 Fahrtleitung v. Bodungen, B.
 Route Trondheim - Akureyri
 Dauer 16.08-05.09
 Teilprojekt A1, A2, A3, B2

Expedition Meteor 7/5
 Fahrtleitung Thiede, J.
 Route Akureyri - Hamburg
 Dauer 07.09-28.09
 Teilprojekt A3, A4, B1, B2

1989

Expedition Meteor 10/2
 Fahrtleitung Lenz, J.
 Route Ponta Delgada - Reykjavik
 Dauer 02.05-12.06
 Teilprojekt A1, A3, A4

Expedition Meteor 10/3
 Fahrtleitung Zeitzschel, B.
 Route Reykjavik - Reykjavik
 Dauer 15.06-31.08
 Teilprojekt A1, A4

Expedition Valdivia
 Fahrtleitung v. Bodungen, B.
 Route Hamburg - Hamburg
 Dauer 14.11-01.12
 Teilprojekt A1,

1990

Expedition Polarstern ARK VII/1
 Fahrtleitung Thiede, J.
 Route Bremerhaven - Tromsø
 Dauer 08.06-09.07
 Teilprojekt B2, B3

Expedition Meteor 13/1
 Fahrtleitung Graf, G.
 Route Hamburg - Tromsø
 Dauer 06.07-30.07
 Teilprojekt A1, A2, A3, B2

Expedition Meteor 13/2
 Fahrtleitung Gerlach, S.
 Route Tromsø - Hamburg
 Dauer 31.07-24.08
 Teilprojekt A3, A4, B2

Expedition Poseidon 173/2
 Fahrtleitung v. Bodungen, B.
 Route Reykjavik - Kiel
 Dauer 14.08-10.09
 Teilprojekt A1, A4

1991

Expedition Poseidon 181
 Fahrtleitung Rumohr, J.
 Route Kiel - Kiel
 Dauer 18.02-19.03
 Teilprojekt A1, A2, A3, A4, B3

Expedition Valdivia 112
 Fahrtleitung Mienert, J.
 Route Kiel - Kiel
 Dauer 16.05-03.06
 Teilprojekt A1, B1, B4

Expedition Polarstern ARK VIII/1
 Fahrtleitung Kattner, G.
 Route Bremerhaven - Tromsø
 Dauer 01.06-19.06
 Teilprojekt A2

Expedition Meteor 17/1
 Fahrtleitung Altenbach, A.V.
 Route Hamburg - Tromsø
 Dauer 15.07-08.08
 Teilprojekt A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3

Expedition Meteor 17/2
 Fahrtleitung Suess, E.
 Route Tromsø - Reykjavik
 Dauer 09.08-29.08
 Teilprojekt A4, B1, B2, B3

1992

Expedition Alkor
 Fahrtleitung Bobsien, M.
 Route Kiel - Kiel
 Dauer 27.01-29.01
 Teilprojekt B1

Expedition Meteor 21/3
 Fahrtleitung Duinker, J. C.
 Route Madeira - Reykjavik
 Dauer 09.05-02.06
 Teilprojekt A4

Expedition Meteor 21/4
 Fahrtleitung Henrich, R.
 Route Reykjavik - Trondheim
 Dauer 05.06-28.06
 Teilprojekt A2, A3, B1, B2, B3

Expedition Meteor 21/5
 Fahrtleitung Graf, G.
 Route Trondheim - Reykjavik
 Dauer 01.07-23.07
 Teilprojekt A2, A3, A4, B1, B2, B3

Expedition Polar Sea
 Fahrtleitung Deming, J.
 Route Kevlavik - Kevlavik
 Dauer 15.07-15.08
 Teilprojekt A1, A3

Expedition Poseidon 196
 Fahrtleitung Rumohr, J.
 Route Kiel - Hirtshals
 Dauer 13.10-28.10
 Teilprojekt A2, B2

1993

Expedition Meteor 26/2
 Fahrtleitung Suess, E.
 Route Edinburgh - Trondheim
 Dauer 28.09-25.10
 Teilprojekt A3, A4, B3

Expedition Meteor 26/3
 Fahrtleitung Mienert, J.
 Route Trondheim - Bremen
 Dauer 28.10-26.11
 Teilprojekt A1, A2, B1, B2

Expedition Polarstern ARK IX/2
 Fahrtleitung Kattner, G.
 Route Bremerhaven - Tromsø
 Dauer 16.06-24.06
 Teilprojekt A1, A2, A3

Expedition Polarstern ARK IX/3
 Fahrtleitung Hirche, H.-J.
 Route Tromsø - Tromsø
 Dauer 26.06-04.08
 Teilprojekt A1, A2, A3

1994

Expedition Littorina
 Fahrtleitung Bobsien, M.
 Route Kiel - Kiel
 Dauer 20.06-24.06
 Teilprojekt B1

Expedition Karpinsky
 Fahrtleitung Mienert, J.
 Route Kiel - Tromsø
 Dauer 05.07-25.07
 Teilprojekt B1

Expedition Polarstern ARK X/1
 Fahrtleitung Fahrbach, E.
 Route Bremerhaven - Tromsø
 Dauer 06.07-15.08
 Teilprojekt A1, A3, A4, B3

Expedition Polarstern ARK X/2
 Fahrtleitung Hubberten, H.-W.
 Route Tromsø - Bremerhaven
 Dauer 17.08-06.10
 Teilprojekt A2, B1, B2, B3

1995

Expedition Poseidon 205
 Fahrtleitung Rumohr, J.
 Route Kiel - Kiel
 Dauer 18.03-13.04
 Teilprojekt A2, A4, B3

Expedition Poseidon 209/2
 Fahrtleitung Schulz-Bull, D.
 Route Gatway - Akureyri
 Dauer 11.07-26.07
 Teilprojekt A4

Expedition Poseidon 210/2
 Fahrtleitung Pflaumann, U.
 Route Reykjavik - Reykjavik
 Dauer 13.08-29.08
 Teilprojekt A2, B2, B3

Expedition	Polarstern ARK XI/1	Expedition	Polarstern ARK XIII/1
Fahrtleitung	Rachor, E.	Fahrtleitung	Spindler, M
Route	Bremerhaven - Tromsø	Route	Bremerhaven - Tromsø
Dauer	07.07-21.09	Dauer	14.05-24.06
Teilprojekt	A1	Teilprojekt	A1, A3, A4, B3
Expedition	Polarstern ARK XI/2	Expedition	G. O. Sars
Fahrtleitung	Krause, G.	Fahrtleitung	Misund, O. A.
Route	Tromsø - Bremerhaven	Route	Alesund - Bergen
Dauer	22.09-29.10	Dauer	12.04-29.04
Teilprojekt	A1, A3, A4, B3	Teilprojekt	A3, A4
<u>1996</u>		Expedition	Johann Hjort
Expedition	Poseidon 214	Fahrtleitung	Ellertsen, B.
Fahrtleitung	Rumohr, J.	Route	Bergen - Bodø
Route	Kiel - Kiel	Dauer	19.06-16.07
Dauer	05.02-12.02	Teilprojekt	A3, A4
Teilprojekt	A2	Expedition	Johann Hjort
Expedition	Poseidon 223	Fahrtleitung	Klungsoyr, J.
Fahrtleitung	Posewang, J.	Route	Alesund - Bergen
Route	Reykjavik - Frederikshavn	Dauer	28.10-08.11
Dauer	30.08-14.09	Teilprojekt	A3, A4
Teilprojekt	B1, B2	Expedition	Johann Hjort
Expedition	Meteor 36/2	Fahrtleitung	Endresen, B.
Fahrtleitung	Kremling, K.	Route	Bodø - Bergen
Route	Las Palmas - Bergen	Dauer	16.12-20.12
Dauer	21.06-18.07	Teilprojekt	A3, A4
Teilprojekt	B3, A4		
Expedition	Meteor 36/3		
Fahrtleitung	Mienert, J.		
Route	Bergen - Reykjavik		
Dauer	21.07-17.08		
Teilprojekt	A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3		
Expedition	Meteor 36/4		
Fahrtleitung	Graf, G.		
Route	Reykjavik - Lissabon		
Dauer	20.08-05.09		
Teilprojekt	A3		
Expedition	Meteor 36/6		
Fahrtleitung	Pfannkuche, O.		
Route	Vigo - Viana do Castelo		
Dauer	09.10-04.11		
Teilprojekt	A3		
<u>1997</u>			
Expedition	Poseidon 231/1		
Fahrtleitung	Maaßen, J.		
Route	Reykjavik - Dublin		
Dauer	03.07-19.07		
Teilprojekt	A4		

Dank

Der SFB 313 schaut heute auf eine Laufzeit von insgesamt 14 Jahren zurück. Er dankt an dieser Stelle der Deutschen Forschungsgemeinschaft, dem Land Schleswig-Holstein, dem Rektorat der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel sowie den am SFB beteiligten Mutterinstituten für die wohlwollende und großzügige finanzielle wie logistische Unterstützung während der gesamten Laufzeit des SFB. Die verschiedenen Fachreferate der DFG und die Universitätsverwaltung waren stets hilfreiche Partner bei allen administrativen Fragen. Besonderer Dank gilt den Gutachtern und Berichterstatern der DFG für kritische und anregende Diskussionen während der Begutachtungen und auf dem gesamten Weg, den der SFB gegangen ist. Der Dank geht auch an die zahlreichen Fachkollegen im In- und Ausland, die an Land und zur See wichtige Diskussionspartner waren. Die gemeinsam auf See verbrachten Wochen vertieften den Gedankenaustausch zwischen den fachlichen Disziplinen und führten nicht selten auch zur Entwicklung gemeinsamer Ideen für neue Forschungsvorhaben.

Ohne die langjährige gute Zusammenarbeit mit der Meteor-Leitstelle in Hamburg und mit dem Alfred-Wegener-Institut in Bremerhaven aber auch ohne die großzügige Unterstützung durch das Institut für Meereskunde in Kiel wäre die Durchführung der zahlreichen Expeditionen in das Europäische Nordmeer nicht möglich gewesen. Das wetteranfällige Seegebiet stellte besondere Anforderungen an das nautische Geschick und die professionelle Handhabung der Geräte an Deck. Die Expeditionen waren alle wissenschaftlich erfolgreich, wurden im Einzelfall jedoch unter extrem schwierigen Wetterbedingungen auf See durchgeführt. Der SFB 313 dankt daher an dieser Stelle ganz besonders den Kapitänen und Besatzungen der Meteor, der Polarstern, der Valdivia und der Kieler Forschungsflotte, aber auch der ausländischen Forschungsschiffe für die Umsicht und Kompetenz, mit denen sie die Expeditionen ermöglicht haben.

Schließlich sei erwähnt, daß die SFB-Mitarbeiter in Verwaltung, Labors und Werkstätten mit ihrer fachlichen Kompetenz und ihrem Einsatz für die Sache ganz entscheidend die Effizienz des SFB 313 bestimmt haben. Ihnen allen sei ganz herzlich gedankt.

Anhang

A-1 Publikationen von Mitarbeitern auf dem Arbeitsgebiet des SFB

Die im SFB 313 entstandenen Publikationen sind nach rezensierten Artikeln/Büchern, Habilitationen, Dissertationen, Diplomarbeiten und Berichten unterschieden.

A-1.1 Veröffentlichungen in rezensierten Zeitschriften

1986

- Czytrich, H., Eversberg, U. & Graf, G.: Interaction between pelagial and benthic during autumn in Kiel Bight. II. Benthic activity and chemical composition of organic matter. *Ophelia* 26, 123-133, 1986
- Henrich, R.: A calcite dissolution pulse in the Norwegian-Greenland Sea during the last deglaciation. *Geologische Rundschau* 75/3, 805-827, 1986
- Noji, T., Passow, U. & Smetacek, V.: Interaction between pelagial and benthic during autumn in Kiel Bight. I. Development and sedimentation of phytoplankton blooms. *Ophelia* 26, 333-349, 1986
- Peinert, R.: Production, grazing and sedimentation in the Norwegian Coastal Current. In: Skreslet, S. (ed.) NATO ASI Series G7. The role of freshwater outflow in coastal marine ecosystems. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, 361-374, 1986
- Smetacek, V. & Pollehne, F.: Nutrient cycling in pelagic systems: A reappraisal of the conceptual framework. *Ophelia* 26, 401-428, 1986
- Smetacek, V.: Impact of freshwater discharge on production and transfer of materials in the marine environment. In: Skreslet, S. (ed.) NATO ASI Series G 7. The role of freshwater outflow in coastal marine ecosystems. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 85-106, 1986
- Thiede, J., Diesen, G.W., Knudsen, B.-E. & Snare, T.: Patterns of cenozoic sedimentation in the Norwegian-Greenland Sea. *Marine Geology* 69, 323-352, 1986
- v. Bodungen, B.: Phytoplankton growth and krill grazing during spring in the Bransfield Strait, Antarctica - Implications from sediment trap collections. *Polar Biology* 6, 153-160, 1986

1987

- Altenbach, A. & Weinholz, P.: GEM im Labor. *ST Computer-Zeitschrift* 5, 75-78, 1987
- Altenbach, A.V.: The measurement of organic carbon in foraminifera. *Journal of Foraminiferal Research* 17/2, 106-109, 1987

Bathmann, U.V., Noji, T.T., Voß, M. & Peinert, R.: Copepod fecal pellets. Abundance, sedimentation and content at a permanent station in the Norwegian Sea in May/June 1986. *Marine Ecology Progress Series* 38, 45-51, 1987

Gerlach, S.-A.: Plastic and seaweeds in the offshore Norwegian Sea. *Marine Pollution Bulletin* 18/5, 246, 1987

Mahaut, M.-L. & Graf, G.: A luminophore tracer technique for bioturbation studies. *Oceanologica Acta* 10/3, 323-328, 1987

Peinert, R., Bathmann, U., v. Bodungen, B. & Noji, T.: The impact of grazing on spring phytoplankton growth and sedimentation in the Norwegian Current. *Mitteilungen des Geologisch-Paläontologischen Institut Univ. Hamburg, SCOPE/UNEP Sonderband* 62, 149-164, 1987

Romero-Wetzel, M.B.: Sipunculans as inhabitants of very deep, narrow burrows in deep-sea sediments. *Marine Biology* 96, 87-91, 1987

Thiede, J.: The seas around Norway and their geological history. In: Varjo & Tietze (eds.) *Norden - Man and Environment*. Gebrüder Bornträger, Stuttgart, 32-42, 1987

v. Bodungen, B., Fischer, G., Nöthig, E.-M. & Wefer, G.: Sedimentation of krill faeces during spring development of phytoplankton in Bransfield Strait, Antarctica. *Mitteilungen des Geologisch-Paläontologischen Institut Univ. Hamburg, SCOPE/UNEP Sonderband* 62, 243-257, 1987

1988

- Altenbach, A.V.: Deep-Sea benthic foraminifera and flux rate of organic carbon. *Reviews in Paleobiology* 2 (spec.), 719-720, 1988
- Bathmann, U.V.: Mass occurrence of *Salpa fusiformis* in the spring of 1984 off Ireland: implications for sedimentation processes. *Marine Biology* 97, 127-135, 1988
- Erlenkeuser, H. & Balzer, W.: Rapid appearance of Chernobyl radiocesium in the deep Norwegian Sea sediments. *Oceanologica Acta* 11/1, 101-106, 1988
- Graf, G., Martens, V., Queisser, W., Weinholz, P. & Altenbach, A.: A multicalorimeter for the study of biological activity in marine sediments. *Marine Ecology Progress Series* 45, 201-204, 1988
- Heeger, T.: Virus-like particles and cyto-pathological effects in *Elphidium excavatum clavatum*, a benthic foraminiferan. *Diseases of Aquatic Organisms* 4, 233-236, 1988
- Honjo, S., Manganini, S.J. & Wefer, G.: Annual particle flux and a winter outburst of sedimentation in the northern Norwegian Sea. *Deep Sea Research* 35/8, 1223-1234, 1988

- Jansen, E., Bleil, U., Henrich, R., Kringstad, L. & Slettemark, B.: Paleoenvironmental changes in the Norwegian Sea and the North-East Atlantic during the last 2.8 m.y.: Deep Sea Drilling Project/Ocean Drilling Program Sites 610, 642, 643 and 644. *Paleoceanography* 3/5, 563-581, 1988
- Jansen, P.: Four new nematode species, abundant in the deep-sea benthos of the Norwegian Sea. *Sarsia* 73, 149-155, 1988
- Jansen, P.: Nematode assemblages in the deep-sea benthos of the Norwegian Sea. *Deep-Sea Research* 3/7, 1173-1184, 1988
- Meissner, R. & Köpnick, M.: Structure and evolution of passive margins: the plume model again. *Journal Geodynamics* 9, 1-13, 1988
- v. Bodungen, B., Nöthig, E.-M. & Sui, Q.: New production of phytoplankton and sedimentation during summer 1985 in the South Eastern Weddell Sea. *Comp. Biochemical Physiology* 90B/3, 475-487, 1988
- 1989**
- Altenbach, A.V. & Sarnthein, M.: Productivity record in benthic foraminifera. In: Berger, W.H., Smetacek, V.S. & Wefer, G. (eds.) *Productivity of the Ocean: Present and Past, Report of the Dahlem Workshop*, Berlin 1988, John Wiley & Sons, 255-269, 1989
- Bruland, K.W., (Rapporteur) Bienfang, P.K., Bishop, J.K.B., Eglinton, G., Ittekkot, V.A.W., Lampitt, R., Sarnthein, M., Thiede, J., Walsh, J.J. & Wefer, G.: Group report flux to the seafloor. In: Berger, W.H., Smetacek, V.S. & Wefer, G. (eds.) *Productivity of the Ocean: Present and Past, Report of the Dahlem Workshop*, Berlin 1988 John Wiley & Sons, 193-215, 1989
- Eldholm, O., Thiede, J. & Taylor, E.: Evolution of the Vøring volcanic margin. In: Eldholm, O., Thiede, J., Taylor, E. et al. (eds.) *Proceedings of ODP Scientific Results 104: College Station, TX (Ocean Drilling Program)*, 1033-1067, 1989
- Graf, G.: Benthic-pelagic coupling in a deep-sea benthic community. *Nature* 341/6241, 437-439, 1989
- Haake, F.W. & Pflaumann, U.: Late Pleistocene foraminiferal stratigraphy on the Vøring-Plateau, Norwegian Sea. *Boreas* 18, 343-356, 1989
- Henrich, R. Diagenetic environments of authigenic carbonates and OPAL-CT crystallization in lower miocene to upper oligocene deposits of the Norwegian Sea (ODP Site 643, LEG 104). In: Eldholm, O., Thiede, J., Taylor, E. et al. (eds.) *Proceedings of ODP Scientific Results 104: College Station, TX (Ocean Drilling Program)*, 233-247, 1989
- Henrich, R. Glacial/interglacial cycles in the Norwegian Sea: sedimentology, pale oceanography, and evolution of Late Pliocene Quaternary northern hemisphere climate. In: Eldholm, O., Thiede, J., Taylor, E. et al. (eds.) *Proceedings of ODP Scientific Results 104: College Station, TX (Ocean Drilling Program)*, 189-232, 1989
- Henrich, R., Kassens, H., Vogelsang, E. & Thiede, J.: Sedimentary facies of glacial-inter-glacial cycles in the Norwegian Sea during the last 350 ka. *Marine Geology* 86, 283-319, 1989
- Henrich, R., Wolf, T., Bohrmann, G. & Thiede, J.: Cenozoic paleoclimatic and paleoceanographic changes in the northern hemisphere revealed by variability of coarse-fraction composition in sediments from the Vøring-Plateau.- LEG 104 drill sites. In: Eldholm, O., Thiede, J., Taylor, E. et al. (eds.) *Proceedings ODP Scientific Results 104: College Station, TX (Ocean Drilling Program)*, 75-188, 1989
- Jansen, E., Slettemark, B., Bleil, U., Henrich, R., Kringstad, L. & Rolfsen, S.: Oxygen and carbon isotope stratigraphy and magnetostratigraphy of the last 2.8 Ma: Paleoclimatic comparisons between the Norwegian Sea and the North Atlantic. In: Eldholm, O., Thiede, J., Taylor, E. et al. (eds.) *Proceedings ODP Scientific Results 104: College Station, TX (Ocean Drilling Program)*, 255-272, 1989
- Jumars, P.A., (Rapporteur) Altenbach, A.V., De Lange, G.J., Emerson, S.R., Hargrave, B.T., Müller, P.J., Prahl, F.G., Reimers, C.E., Steiger, T. & Süß, E.: Group Report Transformation of Seafloor-arriving Fluxes into the Sedimentary Record. In: Berger, W.H., Smetacek, V.S. & Wefer, G. (eds.) *Productivity of the Ocean: Present and Past, Report of the Dahlem Workshop*, Berlin 1988, John Wiley & Sons, 291-311, 1989
- Kassens, H. & Sarnthein, M.: A link between paleoceanography, early diagenetic cementation, and shear strength maxima in Late Quaternary deep-sea sediments? *Paleoceanography* 4/3, 253-269, 1989
- Locker, S. & Martini, E.: Cenozoic Silicoflagellates, Ebridians, and Actiniscidians from the Vøring - Plateau (ODPLEG 104). In: Eldholm, O., Thiede, J., Taylor, E. et al. (eds.) *Proceedings of ODP Scientific Results 104: College Station, TX (Ocean Drilling Program)*, 543-585, 1989
- Peinert, R., v. Bodungen, B. & Smetacek, V.: Food web structure and loss rate. In: Berger, W.H., Smetacek, V.S. & Wefer, G. (eds.) *Productivity of Ocean: Present and Past, Report of the Dahlem Workshop*, Berlin 1988. John Wiley & Sons, 35-48, 1989.
- Ramm, M.: Late Quaternary carbonate sedimentation and paleo-oceanography in the eastern Norwegian Sea. *Boreas* 18, 255-272, 1989

- Romero-Wetzel, M.B.: Branched burrow-systems of the enteropneust *Stereobalanus canadensis* (Spengel) in deep-sea sediments of the Vöring-Plateau, Norwegian Sea. *Sarsia* 74, 85-89, 1989
- Thiede, J., Eldholm, O. & Taylor, E.: Variability of cenozoic Norwegian-Greenland Sea, paleoceanography and northern hemisphere paleoclimate. In: Eldholm, O., Thiede, J., Taylor, E. et al. (eds.) *Proceedings ODP Scientific Results 104: College Station, TX (Ocean Drilling Program), 1067-1120, 1989*
- Williams, P.J. le B., v. Bodungen, B., (Rapporteurs) Bathmann, U.V., Berger, W.H., Eppley, R.W., Feldman, G.C., Fischer, G., Legendre, L., Minster, J.-F., Reynolds, C.S., Smetacek, V.S. & Toggweiler, J.R.: Group Report Export Productivity from the Photic Zone. In: Berger, W.H., Smetacek, V.S. & Wefer, G. (eds.) *Productivity of the Ocean: Present and Past, Report of the Dahlem Workshop, Berlin 1988, John Wiley & Sons, 99-115, 1989*
- 1990**
- Altenbach, A.V.: Konstruktive Optimierung und Werkzeuggebrauch bei Einzellern. *Natur und Museum* 120/1, 15-18, 1990
- Andrews, J.T., Evans, L.W., Williams, K.M., Briggs, W.M., Jull, A.J.T., Erlenkeuser, H. & Hardy, I.: Cryosphere/ocean interactions at the margin of the Laurentide Ice Sheet during the Younger Dryas chron: SE Baffin Shelf, Northwest Territories. *Paleoceanography* 5, 921-935, 1990
- Bathmann, U.V., Noji, T.T. & v. Bodungen, B.: Copepod grazing potential in late winter in the Norwegian Sea - A factor in the control of spring phytoplankton growth? *Marine Ecology Progress Series* 60, 225-233, 1990
- Bathmann, U.V., Peinert, R., Noji, T. & v. Bodungen, B.: Pelagic origin and fate of sedimenting particles in the Norwegian Sea. *Progress in Oceanography* 24, 117-125, 1990
- Bischof, J.: Dropstones in the Norwegian-Greenland Sea - Indications of Late Quaternary circulation patterns? In: Bleil, U. & Thiede, J. (eds.) *Geologic History of the Polar Oceans: Arctic versus Antarctic. NATO ASI Series C, Kluver Acad. Publ., 499-518, 1990*
- Bohrmann, G., Henrich, R. & Thiede, J.: Miocene to Quaternary paleoceanography in the northern North Atlantic: Variability in carbonate and biogenic opal accumulation. In: Bleil, U. & Thiede, J. (eds.) *Geologic History of the Polar Oceans: Arctic versus Antarctic. NATO ASI Series C, Kluver Acad. Publ., 647-675, 1990*
- Henrich, R.: Cycles, rhythms and events in Quaternary arctic and antarctic glaciomarine deposits (a review). In: Bleil, U. & Thiede, J. (eds.) *Geologic History of the Polar Oceans: Arctic versus Antarctic. NATO ASI Series C, Kluver Acad. Publ., 213-244, 1990*
- Kachholz, K.-D.: Haben Korngrößenverteilungen Ecken? *Schw. Naturwiss. Ver. Schlesw.-Holst.* 60, 109-117, 1990
- Karpuz, N.K. & Schrader, H.: Surface sediment diatom distribution and Holocene paleotemperature variations in the Greenland, Iceland and Norwegian Sea. *Paleoceanography Vol. 5, No. 4, 557-580, 1990*
- Lackschewitz, K.S., Oehmig, R. & Wallrabe-Adams, H.-J.: Der aktive mittelozeanische Rücken als Sedimentationsraum - Zusammensetzung und Dynamik der Sedimente am Kolbeinsey-Rücken (N, Island). *Zentralblatt der Geologisch-Paläontologischen Gesellschaft Teil I, 11, 1727-1738, 1990*
- Lampitt, R.L., Noji, T. & v. Bodungen, B.: What happens to zooplankton faecal pellets? Implications for material flux. *Marine Biology* 104, 15-23, 1990
- Meyer-Reil, L.-A.: Microorganisms in marine sediments: considerations concerning activity measurements. *Ergebnisse der Limnologie* 34, 1-6, 1990
- Samtleben, C. & Bickert, T.: Coccoliths in sediment traps from the Norwegian Sea. *Marine Micro-paleontology* 16, 39-64, 1990
- Scholten, J.C., Botz, R., Mangini, A., Paetsch, H., Stoffers, P. & Vogelsang, E.: High resolution $^{230}\text{Th}_{\text{ex}}$ stratigraphy of sediments from high latitude areas (Norwegian Sea, Fram Strait). *Earth Planetary Science Letters* 101, 54-62, 1990
- Schrader, H. & Karpuz, N.: Norwegian-Iceland seas: Transfer functions between marine planktic diatoms and surface water temperature. In: Bleil, U. & Thiede, J. (eds.) *Geological History of the Polar Oceans: Arctic versus Antarctic. NATO ASI Series C, Kluver Acad. Publ., 337-361, 1990*
- Wassmann, P., Peinert, R. & Smetacek, V.: Patterns of production and sedimentation in the boreal and polar Northeast Atlantic. In: Sakshaug, E., Hopkins, C.C.E. & Øritsland, N.A. (eds.) *Proceedings, Pro Mare Symposium Polar Marine Ecology, Trondheim, 12.-16. May 1990. Polar Research* 10, 209-221, 1990
- 1991**
- Andrews, J.T., Erlenkeuser, H., Evans, L.W., Briggs, W.M. & Jull, A.J.T.: Meltwater and Deglaciation, SE Baffin Shelf (NE Margin Laurentide Ice Sheet) between 13.5 and 7 ka: From O and C stable isotope data. *Paleoceanography* 6 (5) 621-637, 1991
- Bathmann, U., Noji, T. & v. Bodungen, B.: Sedimentation of pteropods in the Norwegian Sea in autumn. *Deep Sea Research* 38 (10), 1341-1360, 1991

- Botz, R., Erlenkeuser, H., Koch, J. & Wehner, H.: Analyses of sedimentary organic matter of a glacial/interglacial change (oxygen isotope stage 6/5) in the Norwegian Sea. *Marine Geology* 98, 113-119, 1991
- Henrich, R. & Thiede, J.: Sedimentary facies of glacial-interglacial cycles in the Norwegian Sea during the last 350 ka - reply. *Marine Geology* 96, 134-136, 1991
- Henrich, R.: Cycles, rhythms, and events on high input and low input glaciated continental margins. In: Einsele, G. et al. (eds.) *Cycles and Events in Stratigraphy*, Springer Verlag, 751-772, 1991
- Jensen, P.: Nine new and less known nematode species from the deep-sea benthos of the Norwegian Sea. *Hydrobiologia* 222, 57-76, 1991
- Jensen, P.: Bodonematidae fam. n. (Nematoda, Chromadorida) with description of *Bodonema vossi* gen. n. et sp. n. from the deep-sea benthos of the Norwegian Sea. *Sarsia* 76, 11-15, 1991
- Köster, M., Charfreitag, O. & Meyer-Reil, L.-A.: Availability of nutrients to a deep-sea benthic microbial community: results from a ship-board experiment. *Kieler Meeresforschung*, Sonderheft 8, 127-133, 1991
- Köster, M., Jensen, P. & Meyer-Reil, L.-A.: Hydrolytic activities of organisms and biogenic structures in deep-sea sediments. In: Chrost, R.J. (ed.) *Microbial Enzymes in Aquatic Environments*, Springer-Verlag, New York, 298-310, 1991.
- Meyer-Reil, L.-A. & Charfreitag, O.: Observations on the microbial incorporation of thymidine and leucine in marine sediments. *Kieler Meeresforschung*, Sonderheft 8, 117-120, 1991
- Meyer-Reil, L.-A. & Köster, M.: Fine-scale distribution of hydrolytic activity associated with foraminiferans and bacteria in deep-sea sediments of the Norwegian-Greenland Sea. *Kieler Meeresforschung*, Sonderheft 8, 121-126, 1991
- Meyer-Reil, L.-A.: Ecological aspects of enzymatic activity in marine sediments. In: Chrost, R.J. (ed.) *Microbial Enzymes in Aquatic Environments*, Springer-Verlag, New York, 84-95, 1991
- Noji, T.: Macrozooplanktonic influence on the fate of particles in the ocean. In: Wassmann, P., Heiskanen, A.-S. & Lindahl, O. (eds.) *Sediment trap studies in the Nordic countries 2*, 94-115, 1991
- Noji, T.T., Estep, K., MacIntyre, F. & Norrbin, F.: Image analysis of fecal material grazed upon by three species of copepods: Evidence for coprophagy, coprophagy and coprochaly. *Journal marine biological Association U.K.* 71, 465-480, 1991
- Noji, T.T.: The influence of macrozooplankton on vertical particulate flux. *Sarsia* 76, 1-9, 1991
- Rokoengen, K., Erlenkeuser, H., Løfaldi, M. & Skarbø, O.: A climatic record for the last 12,000 years from a sediment core on the Mid-Norwegian Continental Shelf. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 71, 75-90, 1991
- Romero-Wetzel, M.B. & Gerlach, S.A.: Abundance, biomass, size-distribution and bioturbation potential of deep-sea macrozoobenthos on the Vøring-Plateau (1200-1500 m), Norwegian Sea. *Meeresforschung* 33, 247-265, 1991
- Struck, M. & Nees, S.: Die stratigraphische Verbreitung von *Siphonotextularia rolshauseni* (Phleger & Parker) in Sedimentkernen aus dem Europäischen Nordmeer. *Geologisches Jahrbuch A* 128, 243-249, 1991
- Thomsen, L.: Treatment and splitting of samples for bacteria and meiofauna biomass determinations by means of a semi-automatic image analysis system. *Marine Ecology Progress Series* 71, 301-306, 1991
- Uenzelmann-Neben, G.: Cenozoic subsidence of the Outer Vøring Plateau. *Marine Geology* 101, 1-9, 1991
- v. Bodungen, B., Bathmann, U., Voß, M. & Wunsch, M.: Vertical particle flux in the Norwegian Sea-Resuspension and interannual variability. In: Wassmann, P., Heiskanen, A.-S. & Lindahl, O. (eds.) *Sediment trap studies in the Nordic countries 2*, 116-136, 1991
- v. Bodungen, B., Wunsch, M. & Fürderer, H.: Sampling and analysis of suspended and sinking particles in the northern North Atlantic. *Geophysical Monograph* 63, 47-56, 1991
- Voss, M.: Content of copepod faecal pellets in relation to food supply in Kiel Bight and its effect on sedimentation rate. *Marine Ecology Progress Series* 75, 217-225, 1991
- Weinelt, S.M., Sarnthein, M., Vogelsang, E. & Erlenkeuser, H.: Early decay of the Barents Shelf Ice: Sheet spread of stable isotope signals across the eastern Norwegian Sea. *Norsk Geologisk Tidsskrift*, Vol. 71, 137-140, 1991

1992

- Altenbach, A.V.: Short term processes and patterns in the foraminiferal response to organic flux rates. *Marine Micropaleontology* 19, 119-129, 1992
- Baumann, K.-H. & Matthiessen, J.: Variations in surface water mass conditions in the Norwegian Sea: Evidence from Holocene coccolith and dinoflagellate cyst assemblages. *Marine Micropaleontology* 20, 129-146, 1992

- Goldschmidt, P.M., Pfirman, S.L. Wollenburg, I. & Henrich, R.: Origin of sediment pellets from the Arctic seafloor: Sea-ice or ice berg? *Deep Sea Research* 39, 539-565, 1992
- Gooday, A.J., Levin, L.A., Linke, P. & Heeger, T.: The role of benthic foraminifera in deep-sea food-webs and carbon cycling. In: Rowe, G.T. & Pariente, V. (eds.) *Deep-sea food chains and the global carbon cycle*, Kluwer Acad. Publ., 63-91, 1992
- Graf, G. & Linke, P.: Adenosine nucleotides as indicators of deep-sea benthic metabolism. In: Rowe, G.T. & Pariente, V. (eds.) *Deep-sea food chains and the global carbon cycle*, Kluwer Acad. Publ., 237-243, 1992
- Haake, F.-W. Erlenkeuser, H. & Pflaumann, U.: *Pullenia bulloides* (ORBIGNY) in sediments of the Norwegian/Greenland Sea and the North-eastern Atlantic Ocean: Paleoceanographic evidence. *Studies in Benthic Foraminifera, Benthos '90*, Sendai 1990, Tokai University Press, p. 235-244, 1992
- Jensen, P., Emrich, R. & Weber, K.: Brominated coarse grained debris and lithology in the central Norwegian-Greenland Sea. *Marine Geology* 114, 1-11, 1993
- Jensen, P., Rumohr, J. & Graf, G.: Sedimentological and biological differences across a deep-sea ridge (Vøring Plateau Escarpment, Norwegian Sea) exposed to advection and accumulation of fine-grained particles. *Oceanologica Acta* Vol. 15 (3), 287-296, 1992
- Jensen, P.: An enteropneust's nest: results of burrowing traits by the deep-sea acorn worm *Stereobalanus canadensis* (Spengel). *Sarsia* 77, 125-129, 1992
- Jensen, P.: *Cerianthus vogti* Danielssen, 1890. (Anthozoa: Ceriantharia). A species inhabiting an extended tube system deeply buried in deep-sea sediments off Norway. *Sarsia* 77, 75-80, 1992
- Jensen, P.: Predatory nematodes from the deep-sea: Description of species from the Norwegian Sea, diversity of feeding types and geographical distribution. *Cahiers de Biologie Marine* 33, 1-23, 1992
- Linke, P.: Metabolic adaptations of deep-sea benthic foraminifera to seasonally varying food input. *Marine Ecology Progress Series* 81, 51-63, 1992
- Lund-Hansen, L.C. & Oehmig, R.: Comparing sieve and sedimentation balance analysis of beach, lake and eolian sediments using log-hyperbolic parameters. *Marine Geology* 107, 139-147, 1992
- Meyer-Reil, L.-A. & Köster, M.: Microbial life in pelagic sediments: the impact of environmental parameters on enzymatic degradation of organic material. *Marine Ecology Progress Series* 81, 65-72, 1992
- Paetsch, H., Botz, R., Scholten, J. & Stoffers, P.: Accumulation rates of surface sediments in the Norwegian-Greenland Sea. *Marine Geology* 104, 19-30, 1992
- Samtleben, C. & Schröder, A.: Living coccolithophore communities in the Norwegian Greenland Sea and their record in sediments. *Marine Micropaleontology* 19, 335-354, 1992
- Sarnthein, M., Jansen, E., Arnold, M., Duplessy, J.C., Erlenkeuser, H., Flatoy, A., Veum, T. Vogelsang, E. & Weinelt, M. S.: $d^{18}O$ Time-Slice reconstruction of melt-water anomalies at termination I in the North Atlantic between 50 and 80 N. *Nato ASI* 12, 183-200, 1992
- 1993**
- Altenbach, A.V., Heeger, T., Linke, P., Spindler, M. & Thies, A.: *Miliolinella subrotunda* (Montagu), a miliolid foraminifer building large tubes for a temporary epibenthic live-style. *Marine Micropaleontology* 20, 293-301, 1993
- Antia, A.N., Bauerfeind, E., v. Bodungen, B. & Zeller, U.: Abundance, encystment and sedimentation of acantharia during autumn 1990 in the East Greenland Sea. *Journal of Plankton Research* Vol. 13 (1), 99-114, 1993
- Baumann, K.-H., Lackschewitz, K.S., Erlenkeuser, H., Henrich, R. & Jünger, B.: Late Quaternary calcium carbonate sedimentation and terrigenous input along the East Greenland continental margin. *Marine Geology* 114, 13-36, 1993
- Brandt, A.: Composition, abundance, and diversity of peracarid crustaceans on a transect of the Kolbeinsey Ridge, north of Iceland. *Polar Biology* 13, 565-576, 1993
- Brandt, A.: Redescription of *Janiralata pulchra* (Hansen, 1916) (Janiridae) from the Kolbeinsey-Ridge, North Atlantic and synonymy with *Ianthopsis pulchra* (Acanthaspidiidae) (Crustacea, Isopoda). *Ophelia* 37 (2), 127-141, 1993
- Brandt, A.: Redescription of *Notophryxus clypeatus* Sars, 1885, a parasitic isopod of mysidaceans from the Kolbeinsey Ridge, north of Iceland. *Sarsia* 78, 123-127, 1993
- Köster, M.: Mikrobielle Aktivitäten an Grenzflächen. In: Meyer-Reil, L.-A. und Köster, M. (eds.) *Mikrobiologie des Meeresbodens*. Gustav Fischer Verlag, Jena, 82-120, 1993
- Kuhlemann, J., Lange, H. & Paetsch, H.: Implications of a connection between clay mineral variations and coarse grained debris and lithology in the central Norwegian-Greenland Sea. *Marine Geology* 114, 1-11, 1993
- Linke, P. & Lutze, G.F.: Microhabitat preferences of benthic foraminifera - a static concept or a dynamic adaptation to optimize food acquisition? *Marine Micropaleontology* 20, 215-234, 1993

- Meyer-Reil, L.-A.: Mikrobielle Besiedlung und Produktion. In: Meyer-Reil, L.-A. und Köster, M. (eds.) Mikrobiologie des Meeresbodens. Gustav Fischer Verlag, Jena, 38-81, 1993
- Mienert, J., Kenyon, N.H., Thiede, J. & Hollender, F.-J.: Polar continental margins: Studies off East Greenland. EOS 74, 225-236, 1993
- Oehmig, R. & Wallrabe-Adams, H.J.: Hydrodynamic properties and grain size characteristics of volcanoclastic deposits on the Mid-Atlantic Ridge north of Iceland (Kolbeinsey Ridge). Journal of Sedimentary Petrology 63, 140-151, 1993
- Oehmig, R.: Entrainment of planktonic foraminifera: effect of bulk density. Sedimentology 40, 869-877, 1993
- Thiede, J.: Quaternary paleoceanology: the Arctic Ocean and the Norwegian-Greenland Seas. Danske Havforskermøde XX, 167-173, 1993
- Thomsen, L. & Altenbach, A.V.: Areal distribution of foraminiferal abundance and biomass in microhabitats around an inhabited tube of a marine Echiurid. Marine Micropaleontology 20, 303-309, 1993
- van Weering, T.C.E., Rumohr, J. & Liebezeit, G.: Holocene sedimentation in the Skagerrak - A review. Marine Geology 111, 379-391, 1993
- 1994**
- Andrews, J.T. Erlenkeuser, H., Tedesco, K., Akzu, A.E. & Jull, A.J.T.: Late quaternary (Stage 2 and 3) meltwater and Heinrich events northwest Labrador Sea. Quaternary Research 41, 26-34, 1994
- Bauch, H.A.: *Beella megastoma* (Earland) in late Pleistocene Norwegian Greenland Sea sediments: stratigraphy and meltwater implication. Journal of Foraminiferal Research 24 (3), 171-177, 1994
- Bauch, H.A.: Significance of variability in *Turborotalita quinqueloba* (Natland) test size and abundance for paleoceanographic interpretations in the Norwegian- Greenland Sea. Marine Geology 121, 129-141, 1994
- Bauerfeind, E., v. Bodungen, B., Arndt, K. & Koeve, W.: Particle flux, and composition of sedimenting matter in the Greenland Sea. Journal of Marine Systems 5, 411-423, 1994
- Brandt, A. & Piepenburg, D.: Peracarid crustacean assemblages of the Kolbeinsey Ridge, north of Iceland. Polar Biology 14, 97-105, 1994
- Brandt, A. Svavarsson, J. & Brattegard, T.: *Eurycope brevirostris* (Isopoda, Asellota) from the deep Arctic Ocean; redescription, postmarsupial development and reproductive pattern Sarsia 79, 127-143, 1994.
- Goldschmidt, P.M.: Armored and unarmored till balls from the Greenland Sea floor. Marine Geology, 121, 121-128, 1994
- Graeve, M., Kattner, G. & Hagen, G.: Diet-induced changes of the lipid composition of herbivorous Arctic copepods: Experimental evidence of fatty acids as trophic markers. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 182, 97-110, 1994
- Hargrave, B.T., v. Bodungen, B., Stoffyn-Egli, P. & Mudie, P.J.: Seasonal variability in particle sedimentation under permanent ice cover in the Arctic Ocean. Continental Shelf Research 14 (2/3), 279-293, 1994
- Haupt, B. J., Schäfer-Neth C. & Statterger K.: Modeling sediment drifts: A coupled oceanic circulation-sedimentation model of the northern North Atlantic. Paleoceanography 9, 897-916, 1994
- Hirche, H.-J., Hagen, W., Mumm, N. & Richter, C.: The Northeast Water Polynya, Greenland Sea III. Meso- and macrozooplankton distribution and production of dominant herbivorous copepods during spring. Polar Biology 14, 491-503, 1994
- Linke, P., Suess, E., Torres, M., Martens, V., Rugh, W. D., Ziebis, W. & Kulm, L. D.: In situ measurement of fluid flow from cold seeps at active continental margins. Deep-Sea Research I 41 (4), 721-739, 1994
- Meyer-Reil, L.-A.: Microbial life in sedimentary biofilms - the challenge to microbial ecologists. Marine Ecology Progress Series 112, 303-311, 1994
- Mintrop, L. & Duinker, J.C.: Depth profiles of amino acids in porewater of sediments from the Norwegian- Greenland Sea. Oceanologica Acta 17 (6), 621-631, 1994
- Nees, S. & Struck, U.: The biostratigraphic and paleoceanographic significance of *Siphotextularia rolshauseni* (Phleger and Parker) in Norwegian-Greenland Sea sediments. Journal of Foraminiferal Research 24 (4), 233-240, 1994
- Oehmig, R. & Michels, K.: The isolation of settling-velocity fractions of sand-size material: New possibilities for the settling tube technique. Journal of Sedimentary Research A64-3, 687-689, 1994
- Peinert, R. & Miquel, J.-C. : The significance of frontal processes for vertical particle fluxes: A case study in the Alboran Sea (SW Mediterranean Sea). Journal of Marine Systems 5, 377-389, 1994
- Piepenburg, D. & v. Juterzenka, K.: Abundance, biomass and spatial distribution pattern of brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea) on the Kolbeinsey Ridge, north of Iceland. Polar Biology 14, 185-194, 1994

- Richter, C.: Seasonal changes in the vertical distribution of mesozooplankton in the Greenland Sea Gyre (75°N). Symposium on Zooplankton Production, Plymouth, ICES Journal of Marine Science 52, 533-539, 1994
- Sarnthein, M., Winn, P., Jung, S., Duplessy, J.C., Labeyrie, L., Erlenkeuser, H. & Ganssen, G.: Changes in east Atlantic deepwater circulation over the last 30.000 years - Eight time slice reconstructions. *Paleoceanography* 9 (2), 209-267, 1994
- Scholten, J., Botz, R., Paetsch, H. & Stoffers, P.: $^{230}\text{Th}_{\text{ex}}$ fluxes into Norwegian-Greenland Sea sediments: evidence for lateral sediment transport during the past 300,000 years. *Earth and Planetary Science Letters* 121, 111-124, 1994
- Scholten, J.C., Botz, R., Paetsch, H., Stoffers, P. & Weinelt, M.: High-resolution uranium-series dating of Norwegian-Greenland Sea sediments: ^{230}Th vs. $\delta^{18}\text{O}$ stratigraphy. *Marine Geology* 121, 77-85, 1994
- Thomsen, L., Graf, G., Martens, V. & Steen, E.: An instrument for sampling water from the benthic boundary layer. *Continental Shelf Research* 14 (7/8), 871-882, 1994
- Wagner, T. & Henrich, R.: Organo- and lithofacies of glacial/interglacial deposits in the Norwegian-Greenland Sea: Responses to paleoceanographic and paleoclimatic changes. *Marine Geology* 120, 335-364, 1994
- 1995**
- Baumann, K.-H.: Morphometrie of Quaternary *Coccolithus pelagicus* coccoliths from Northern North Atlantic and its paleoceanographical significance. 5th INA Conference in Salamanca Proceedings, 11-21, 1995
- Brandt, A. & Barthel, D.: An improved supra- and epibenthic sledge for catching Peracarida (Crustacea Malacostraca). *Ophelia* 43, 15-23, 1995
- Brandt, A. & Vassilenko, S.: Amphipoda from north-east Greenland: a new genus and two new species (Crustacea: Peracarida). *Journal of Natural History* 29, 1447-1459, 1995
- Brandt, A.: Peracarid-fauna (Crustacea, Malacostraca) of the Northeast Water Polynya off Greenland: documenting close benthic-pelagic in the Westwind Trough. *Marine Ecology Progress Series* 121, 39-51, 1995
- Goldschmidt, P. M.: Accumulation rates of coarse-grained terrigenous sediment in the Norwegian-Greenland Sea: signals of continental glaciation. *Marine Geology* 128, 137-151, 1995
- Graf, G., Gerlach, S.A., Linke, P., Queisser, W., Ritzrau, W., Scheltz, A., Thomsen, L. & Witte, U.: Benthic-pelagic coupling in the Greenland-Norwegian Sea and its effect on the geological record. *Geologische Rundschau* 84, 49-58, 1995
- Hagen, W., Kattner, G. & Graeve, M.: On the lipid biochemistry of polar copepods: Compositional differences in the Antarctic copepods *Euchaeta antarctica* and *Euchirella rostromagna*. *Marine Biology* 123, 451-457, 1995
- Hagen, W.: Ökosystem Polarmeere - ohne Fett kein Überleben? In: Hempel, I. & Hempel, G. (eds.) *Biologie der Polarmeere - Erlebnisse und Ergebnisse*. 180-186, 1995
- Haupt, B.-J., Schäfer-Neth, C. & Statterger, K.: Three-dimensional numerical modeling of Late Quaternary paleoceanography and sedimentation in the northern North Atlantic. *Geologische Rundschau* 84, 137-150, 1995
- Henrich, R., Wagner, T., Goldschmidt, P. & Michels, K.: Depositional regimes in the Norwegian-Greenland Sea: the last two glacial to interglacial transitions. *Geologische Rundschau* 84, 28-48, 1995
- Kattner, G. & Hagen, W.: Polar herbivorous copepods - Different pathways in lipid biochemistry. Symposium on Zooplankton Production, Plymouth, ICES Journal of marine Sciences 52, 329-335, 1995
- Lammers, S., Suess, E. & Hovland, M.: A large methane plume east of Bear Island (Barents Sea): implications for the marine methane cycle. *Geologische Rundschau* 84, 59-66, 1995
- Linke, P., Altenbach, A., Graf, G. & Heeger, T.: Response of deep-sea benthic foraminifera to a simulated sedimentation event. *Journal of Foraminiferal Research* 25, 75-82, 1995
- Matthießen, J.: Distribution patterns of dinoflagellate cysts and other organic-walled microfossils in recent Norwegian-Greenland Sea sediments. *Marine Micropaleontology*, 24, 307-334, 1995
- Mienert, J. & Chi, J.: Astronomical time-scale for physical property records from Quaternary sediments of the northern North Atlantic. *Geologische Rundschau* 84, 89-107, 1995
- Mienert, J. and Hollender, F.-J.: The East Greenland Continental margin. In: Crane, K. & Solheim, A. (eds.) *The seafloor atlas of the northern Norwegian Greenland Sea*. Oslo: Norwegian Polar Institute, 1995
- Rosell-Melè, A., Eglinton, G., Pflaumann, U. & Sarnthein, M.: Atlantic core-top calibration of the Uk_{37} as a sea-surface palaeotemperature indicator. *Geochimica Cosmochimica Acta* 59 (15), 3099-3107, 1995
- Samtleben, C., Baumann, K.-H. & Schröder-Ritzrau, A.: Distribution, composition, and seasonal variation of coccolithophore communities in the

- northern North Atlantic. 5th INA Conference in Salamanca Proceedings, 219-235, 1995
- Samtleben, C., Schäfer, P., Andrulleit, H., Baumann, A., Baumann, K.-H., Kohly, A., Matthiessen, J. & Schröder-Ritzrau, A.: Plankton in the Norwegian-Greenland Sea: from living communities to sediment assemblages - an actualistic approach. *Geologische Rundschau* 84, 108-136, 1995
- Sarnthein, M. & Altenbach, A. V.: Late Quaternary changes in surface water and deep water masses of the Nordic Seas and north-eastern North Atlantic: a review. *Geologische Rundschau* 84, 89-107, 1995
- Sarnthein, M., Jansen, E., Weinelt, M., Arnold, M., Duplessy, J. C., Erlenkeuser, H., Flatøy, A., Johannessen, G., Johannessen, T., Jung, S., Koc, N., Labeyrie, L., Maslin, M., Pflaumann, U. & Schulz, H.: Variations in Atlantic surface ocean paleoceanography, 50°-85° N: A time-slice record of the last 30,000 years. *Paleoceanography* 10 (6), 1063-1094, 1995
- Schäfer, P., Thiede, J., Gerlach, S., Graf, G. & Zeitzschel, B.: Global environmental change: the northern North Atlantic. *Geologische Rundschau* 84, 3-10, 1995
- Scholten J. C., Rutgers van der Loeff, M.M. & Michel, A.: Distribution of ²³⁰Th and ²³¹Pa in the water column in relation to the ventilation of the deep Arctic basins. *Deep Sea Research II* 42 (6), 1519-1531, 1995
- Thomsen, L. & Graf, G.: Characteristics of suspended particulate matter in the benthic boundary layer of the continental margin of the western Barents Sea. *Oceanologica Acta* 17 (6), 597-607, 1995
- Thomsen, L., Graf, G., v. Juterzenka, K. & Witte, U.: An *in situ* experiment to investigate the depletion of seston above an interface feeder field on the continental slope of the western Barents Sea. *Marine Ecology Progress Series* 123, 295-300, 1995
- Thomsen, L.: Monitoring physical, biogeochemical parameters at sea. *Sea Technics* 36/7, 55-58, 1995
- v. Bodungen, B., Antia, A., Bauerfeind, E., Haupt, O., Koeve, W., Machado, E., Peeken, I., Peinert, R., Reitmeier, S., Thomsen, C., Voss, M., Wunsch, M., Zeller, U. & Zeitzschel, B.: Pelagic processes and vertical flux of particles: an overview over a long-term comparative study in the Norwegian Sea and Greenland Sea. *Geologische Rundschau* 84, 11-27, 1995
- 1996**
- Albers, C., Kattner, G. & Hagen, W.: The compositions of wax esters, triacylglycerols and phospholipids in Arctic and Antarctic copepods: evidence of energetic adaptations. *Marine Chemistry* 55, 347-358, 1996
- Andrulleit, H.: A filtration technique for quantitative studies of coccoliths. *Micropaleontology* 42, 403-406, 1996
- Balzer, W.: Particel mixing processes of Chernobyl fallout in deep Norwegian Sea sediments: Evidence for seasonal effects. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 60, 3425-3433, 1996
- Bauch, H. A., Erlenkeuser, H., Grootes, P. & Jouzel, J.: Implications of stratigraphic and paleo-climatic records of the last inter-glaciation from the Nordic Seas. *Quaternary Research* 46, 260-269, 1996
- Bauch, H. A.: Monitoring Termination II at high latitude: anomalies in the planktic foraminiferal record. *Marine Geology* 131, 89-102, 1996
- Brandt, A.: Peracarid crustaceans (Malacostraca) from a „time-series station“ in the westwind trough of the NEW-Polynya (Greenland): A benthic response to productivity? *Crustaceana* 69 (8), 985-1004, 1996
- Brandt, A., Vassilenko, S., Piepenburg, D. & Thurston, M.: The species composition of the peracarid fauna (Crustacea, Malacostraca) of the Northeast Water Polynya (Greenland). *Bioscience* 44, 1-30, 1996
- Brandt, A.: Was kann man von Krebsen über die Tiefsee lernen? *Meer und Museum* 12, 69-72, 1996
- Chi, J. & Mienert, J.: Linking physical property records of Quaternary sediments to Heinrich events. *Marine Geology* 131, 57-73, 1996
- Dowdeswell, J.A., Kenyon, N.H., Elverhøi, A., Laberg, J.S., Hollender, F.-J., Mienert, J. & Siegert, M.J.: Large-scale sedimentation on the glacier-influenced Polar North Atlantic margins: long-range side-scan sonar evidence. *Geophysical Research Letters* 23/24, 3535-3538, 1996
- Haupt, B.J. & Statterger, K.: Data based modeling of the ocean-sediment system in large basins. In: Watney, W.L., Rankey, E.C., Franseen, E.K. & Goldstein, R.H. (eds.) 1996. *Proceedings of the conference Numerical Experiments in Stratigraphy - An International Workshop*, Kansas Geological Survey, pp. 101-104
- Jung, S., Sarnthein, M. & Erlenkeuser, H.: Deepwater paleoceanography in the north-east Atlantic near the end of the Younger Dryas. *S. R. Troelstra, deel* 44, 117-122, 1996
- Locker, S.: Quantitative radiolarian slides prepared from soft marine sediments. *Micropaleontology* 42, 407-411, 1996
- Mayer, M. & Piepenburg, D.: Epibenthic community patterns on the continental slope off East Greenland at 75° N. *Marine Ecology Progress Series* 143, 151-164, 1996
- Pflaumann, U., Duprat, J., Pujol, C. & Labeyrie, L.D.: SIMMAX: A modern analog technique to deduce

- Atlantic sea surface temperatures from planktonic foraminifera in deep-sea sediments. *Paleoceanography* 11 (1), 15-35, 1996
- Piepenburg, D. & Schmid, M. K.: Distribution, abundance, biomass and mineralization potential of the ephibenthic megafauna of the Northeast Greenland shelf. *Marine Biology* 125, 321-332, 1996
- Thomsen, L., Graf, G., v. Juterzenka, K. & Witte, Piepenburg, D. & Schmid, M. K.: Distribution, abundance, biomass and mineralization potential of the ephibenthic megafauna of the Northeast Greenland shelf. *Marine Biology* 125, 321-332, 1996
- Ritzrau, W.: Microbial activity in the benthic boundary layer: Small-scale distribution and its relationship to the hydrodynamic regime. *Journal of Sea Research* 36, 171-180, 1996
- Schröder-Ritzrau, A., Andruleit, H., Kohly, A. & Peinert, R.: Production, sedimentation, and accumulation of plankton organisms in the Norwegian Greenland Sea - Evidence from plankton tows, sediment traps and sediment samples. In: Ragueneau, O., Leynaert, A. & Treguer, P. (eds.) *Opaleo, on the use of opal as paleoproductivity proxy*, 131-135, 1996
- Seidov, D. & Maslin, M.: Seasonally ice free glacial nordic seas without deep water ventilation. *Terra Research*, 245-254, 1996
- Seidov, D. & Prien, R.: A coarse resolution North Atlantic ocean circulation model: an intercomparison study with a paleoceanographic example. *Ann. Geophysicae* 14, 246-257, 1996
- Seidov, D., Samthein, M., Statterger, K., Prien, R. & Weinelt, M.: North Atlantic Ocean circulation during the last glacial maximum and subsequent meltwater event: A numerical model. *Journal of Geophysical Research* 101, 305-332, 1996
- Seidov, D.: An intermediate model for large-scale ocean circulation studies. *Dynamics of Atmospheres and Oceans* 25, 25-55, 1996
- Thomsen, L. & Ritzrau, W.: Aggregate studies in the benthic boundary layer at a continental margin. *Journal of Sea Research* 36 (1/2), 143-146, 1996
- Voss, M., Altabet, M.A. & Bodungen, v. B.: $\delta^{15}N$ in sedimenting particles as indicator of euphotic-zone processes. *Deep-Sea Research* 43, 33-47, 1996
- Weinelt, M., Samthein, M., Schulz, H. & Jung, S.: Ice free Nordic Seas during the last glacial Maximum? Potential sites of deep-water formation. *Paleoclimates* 1, 283-309, 1996
- Witte, U.: Seasonal reproduction in deep-sea sponges - triggered by vertical particle flux? *Marine Biology* 124, 571-581, 1996
- Witte, U. & Graf, G.: Metabolism of deep-sea sponges in the Greenland-Norwegian Sea. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 198, 223-235, 1996
- 1997**
- Ahrens, M.J., Graf, G. & Altenbach, A.: Spatial and temporal distribution patterns of benthic foraminifera in the Northeast Water Polynya, Greenland. *Journal of Marine Systems* 10, 445-465, 1997
- Andruleit, H.: Coccolithophore fluxes in the Norwegian-Greenland Sea: Seasonality and assemblage alterations. *Marine Micropaleontology* 31, 45-64, 1997
- Antonow, M., Goldschmidt, P.M. & Erlenkeuser, H.: The climate-sensitive Vesterisbanken area (Central Greenland Sea): Depositional environment and paleoceanography during the past 250,000 years. In: Hass, H.C. & Kaminski, M.A. (eds.) *Contributions to the Micropaleontology and Paleocyanography of the Northern North Atlantic*. Grzybowski Foundation Special Publication 5, 101-118, 1997
- Bauch, H. & Weinelt, M.: Surface water changes in the Norwegian Sea during last deglacial and holocene times. *Quaternary Science Reviews* 16, 1115-1124, 1997
- Bauch, H.A.: Paleocyanography of the North Atlantic Ocean during the past 450 ky deduced from planktic foraminiferal assemblages and stable isotopes. In: Hass, H.C. & Kaminski, M.A. (eds.) *Contributions to the Micropaleontology and Paleocyanography of the Northern North Atlantic*. Grzybowski Foundation Special Publication 5, 83-100, 1997
- Bauerfeind, E., Garrity, C., Krumbholz, M., Ramseier, R. O. & Voß, M.: Seasonal variability of sediment trap collections in the Northeast Water Polynya. Part 2: Biochemical and microscopic composition of sedimenting matter. *Journal of Marine Systems* 10, 371-389, 1997
- Baumann, K.-H., Andruleit, H., Schröder-Ritzrau, A., Samtleben, C.: Spatial and temporal dynamics of coccolithophore communities during low production phases in the Norwegian-Greenland Sea. In: Hass, H.C. & Kaminski, M.A. (eds.) *Contributions to the Micropaleontology and Paleocyanography of the Northern North Atlantic*. Grzybowski Foundation Special Publication 5, 227-243, 1997
- Brandt, A. & Negoescu, I.: Revision of the Arctic-boreal species *Calathura brachiata* (Stimpson, 1853) (Isopoda, Anthuridea, Paranthuridae). *Crustaceana* 70 (4), 419-453, 1997
- Brandt, A.: Abundance, diversity, and community patterns of epibenthic- and benthic- boundary layer peracarid crustaceans at 75°N off East Greenland. *Polar Biology* 17, 159-174, 1997

- Brandt, A.: Biodiversity of peracarid crustaceans (Malacostraca) from the shelf down to the deep Arctic Ocean. *Biodiversity and Conservation* 6, 1533-1556, 1997
- Brandt, A.: Redescription of *Munnopsurus giganteus* (Sars, 1879) (Isopoda, Asellota, Eurycopide). *Crustaceana* 70 (3), 288-303, 1997
- Brandt, A.: Suprabenthic Peracarida (Crustacea, Malacostraca) sampled at 75° N off East Greenland. *Polar Biology* 17, 462-464, 1997
- Costello, O.P. & Bauch, H.A.: Late Pleistocene-Holocene productivity record of benthic foraminifera from the Iceland Plateau (Core PS1246-2). In: Hass, H.C. & Kaminski, M.A. (eds.) Contributions to the Micropaleontology and Paleoceanography of the Northern North Atlantic. Grybowski Foundation Special Publication 5, 141-148, 1997
- Goldschmidt, P.M.: The ice-rafting history of coarse-grained sediments in the Norwegian Greenland Sea for the last two glacial/interglacial cycles. In: Hass, H.C. & Kaminski, M.A. (eds.) Contributions to the Micropaleontology and Paleoceanography of the Northern North Atlantic. Grybowski Foundation Special Publication 5, 119-140, 1997
- Hass, H.C.: Evolution of the North Atlantic Ocean: An overview. In: Hass, H.C. & Kaminski, M.A. (eds.) Contributions to the Micropaleontology and Paleoceanography of the Northern North Atlantic. Grybowski Foundation Special Publication 5, 1-14, 1997
- Hass, H.C.: Recent and subrecent agglutinated foraminifera in four box cores from the Skagerrak (NE North Sea). In: Hass, H.C. & Kaminski, M.A. (eds.) Contributions to the Micropaleontology and Paleoceanography of the Northern North Atlantic. Grybowski Foundation Special Publication 5, 217-226, 1997
- Hass, H.C.: The benthic foraminiferal response to late Holocene climate change over northern Europe. In: Hass, H.C. & Kaminski, M.A. (eds.) Contributions to the Micropaleontology and Paleoceanography of the Northern North Atlantic. Grybowski Foundation Special Publication 5, 199-216, 1997
- Haupt, B.J. & Stattegger, K.: Modeling of sediment and water volumes transport in large basins. In: Pawlowsky-Glahn, V. (ed.) The late Quaternary in the North Atlantic, IAMG'97, Proceedings of The Third Annual Conference of the International Association for Mathematical Geology, 609-614, 1997
- Haupt, B.J. & Stattegger, K.: Glacial-interglacial sediment modeling and stratigraphic stacking in the North Atlantic. In: Buccianti, A., Nardi, G. & Potenza, R. (eds.) IAMG'98, Proceedings of The Fourth Annual Conference of the International Association for Mathematical Geology, 633-639, 1997
- Haupt, B.J., D. Seidov, & Stattegger, K.: Data based modeling of sediment and water volumes transport during the Late Quaternary in large ocean basins. *Terra Nova* 9, 618-619, 1997
- Lampitt, R.S. & Antia, A.N.: Particle flux in deep-seas: Regional characteristics and temporal variability. *Deep-Sea Research I* 44 (8), 1377-1403, 1997
- Leurer, K. C.: Attenuation in fine-grained marine sediments: Extension of the Biot-Stoll model by the „effective grain model“. *Geophysics* 62 (5), 1465-1479, 1997
- Matthiessen, J. & Baumann, A.: Dinoflagellate cyst records from the East Greenland continental margin during the last 15000 years: Implications for paleoceanographic reconstructions. In: Hass, H.C. & Kaminski, M.A. (eds.) Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the Northern North Atlantic. Grybowski Foundation Special Publication 5, 149-166, 1997
- Michels, K.H. & Meggers, H.: Effects of bed-load transport on planktic foraminifer tests. In: Hass, C. & Kaminski, M. A. (eds.) Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the northern north Atlantic. Grybowski Foundation Special Publication 5, 263-271, 1997
- Mienert, J. & Bryn, P.: Gas Hydrate Drilling conducted on the European Margin. *EOS, Transactions. American Geophysical Union* 78, 49, 567-571, 1997
- Mienert, J. & Posewang, J.: Flach- und Tiefwassergashydrate in Sedimenten polarer Kontinentalränder des Nordatlantiks: Geophysikalische Signale der Instabilität. *Geowissenschaften* 9, 287-291, 1997
- Moros, M., Endler, R., Lackschewitz, K.S., Wallrabe-Adams, H.-J., Mienert, J. & Lemke, W.: Physical properties of Reykjanes Ridge sediments and their linkage to high-resolution Greenland Ice Sheet Project 2 ice core data. *Paleoceanography* 12, 687-695, 1997
- Nees, S., Altenbach, A., Kassens, H. & Thiede, J.: High-resolution record of foraminiferal response to late Quaternary sea-ice retreat in the Norwegian-Greenland Sea. *Geology* 7, 659-662, 1997
- Nees, S.: High-resolution benthic foraminiferal records of the last glacial termination in the northern North Atlantic. In: Hass, C. & Kaminski, M. A. (eds.) Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the northern North Atlantic. Grybowski Foundation Special Publication 5, 167-197, 1997
- Peeken, I.: Photosynthetic pigment fingerprints as indicator of phytoplankton biomass and develop-

- ment in different water masses of the Southern Ocean during austral spring. *Deep Sea Research II* 44, 261-282, 1997
- Piepenburg, D., Ambrose, W., Renaud, P. E., Brandt, A., Ahrens, M. J. & Jensen, P.: Benthic community patterns reflect water G., column processes in the Northeast Water polynya (Greenland). *Journal of Marine Systems* 10, 467-482, 1997
- Quéguinir, B., Treguér, P., Peeken, I. & Scharek, R.: Biochemical dynamics and silicon cycle in the Atlantic sector of the southern Ocean during austral Spring 1992. *Deep Sea Research II* 44, 69-89, 1997
- Ramseier, R. O., Bauerfeind, E., Garrity, C. & Walsh, I. D.: Seasonal variability of sediment trap collections in the Northeast Water Polynya. Part 1: Sea-ice parameters and particle flux. *Journal of Marine Systems* 10, 359-369, 1997
- Ritzrau, W. & Thomsen, L.: Spatial distribution of particle composition and microbial activity in benthic boundary layer (BBL) of the Northeast Water Polynya. *Journal of Marine Systems* 10, 415-428, 1997
- Ritzrau, W., Thomsen, L., Lara, R.J. & Graf, G.: Enhanced microbial utilisation of dissolved amino acids indicates rapid modification of organic matter in the benthic boundary layer. *Marine Ecology Progress Series* 156, 43-50, 1997
- Ritzrau, W.: Pelagic microbial activity in the Northeast Water Polynya, summer 1992. *Polar Biology* 17, 259-267, 1997
- Schäfer-Neth, C. & Statterger, K.: Meltwater pulses in the northern North Atlantic: retrodiction and forecast by numerical modelling. *Geologische Rundschau* 86: 492-498, 1997
- Schulz, M. & Schäfer-Neth, C.: Translating Milankovitch climate forcing into eustatic sea-level fluctuations via warm saline deep waters: a conceptual link. *Terra Nova*, 9: 228-231, 1997
- Schulz, M. & Statterger, K.: Spectrum: Spectral analysis of unevenly spaced paleoclimatic time series. *Computer and Geosciences* 23 (9), 929-945, 1997
- Seidov, D. & Haupt, B.J.: Global ocean thermohaline conveyor at present and in the late Quaternary. *Geophysical Research Letters* 24, 2817-2820, 1997
- Seidov, D. & Haupt, B.J.: Simulated ocean circulation and sediment transport in the North Atlantic during the last glacial maximum and today. *Paleoceanography* 12, 281-305, 1997
- Seiler, D. & Brandt, A.: Seasonal occurrence of planktic Crustacea in sediment trap samples at three depth horizons in the Greenland Sea. *Polar Biology* 17, 337-349, 1997
- Statterger, K., Haupt, B.J., Schäfer-Neth, C. & Seidov, D.: Numerische Modellierung des Ozean-Sediment Systems in großen Meeresbecken: Das Spätquartär im nördlichen Nordatlantik. *Geowissenschaften*, 15/1, 9-15, 1997
- Struck, U.: Paleoecology of benthic foraminifera in the Norwegian Greenland Sea during the past 500 ka. In: Hass, H.C. & Kaminski, M.A. (eds.) *Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the Northern North Atlantic*. Grzybowski Foundation Special Publication 5, 51-82, 1997
- Werner, I. & Lindemann, F.: Video observations of the underside of arctic sea ice features and morphology on medium and small scales. *Polar Research* 16, 27-36, 1997
- Werner, I.: Grazing of Arctic under-ice amphipods on sea-ice algae. *Marine Ecology Progress Series* 160, 93-99, 1997
- 1998**
- Andrews, J.T., Cooper, T.A., Jennings, A.E., Stein, A.B. & Erlenkeuser, H.: Late Quaternary icebergrrafted detritus events on the Denmark Strait - Southeast Greenland continental slope (65°N): related to North Atlantic Heinrich events? *Marine Geology* 149, 211-228, 1998
- Andruleit, H., Schröder-Ritzrau, A. & Thiede, J.: Pelagic biota in the Norwegian-Greenland Sea. A comparison of coccolithophore and radiolarian fluxes in the Greenland Sea. *Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC), Workshop Report* 142, 18-26, 1998
- Andruleit, H.A. & Baumann, K.-H.: History of the Last Deglaciation and Holocene in the Nordic seas as revealed by coccolithophore assemblages. *Marine Micropaleontology* 35, 179-201, 1998
- Fohrmann, H., Backhaus, J., Blaume, F. & Rumohr, J.: Sediments in bottom arrested gravity plumes - Numerical case studies. *Journal of Physical Oceanography* 28, 2250-2274, 1998
- Haupt, B. J., D. Seidov & K. Statterger: SEDLOB and PATLOB: Two numerical tools for modeling climatically forced sediment and water volume transport in large ocean basins. In: Harff, J., Lemke, W., & Statterger, K. (eds.). *Computerized Modeling of Sedimentary Systems*, 115-147, 1998
- Henrich, R.: Dynamics of atlantic water advection to the Norwegian-Greenland Sea - A time-slice records of carbonate distribution in the last 300 ky. *Marine Geology* 145, 95-131, 1998
- Henriet, J.P. & Mienert, J., (eds.): *Gas hydrates: Relevance to world margin stability and climate change*. Geological Society, London, Special Publication 137, 1998
- Henriet, J.P. & Mienert, J.: Gas hydrates: The Gent debates. Outlook on research horizons and strategies. In: Henriet, J.P. and Mienert, J., (eds.)

- Gas hydrates: Relevance to world margin stability and climate change. Geological Society, London, Special Publications 137, 1-8, 1998
- Kattner, G., Hagen, W., Graeve, M. & Albers, C.: Exceptional lipids and fatty acids in the pteropod *Clione limacina* from both polar oceans. *Marine Chemistry* 61, 219-228, 1998
- Kohly, A.: Diatom flux and species composition in the Greenland Sea and the Norwegian Sea in 1991-1992. *Marine Geology* 145 (3-4), 293-312, 1998
- Lei, S., Statterger, K., Wenhou, LI, Haupt, B. J. & Yiquin, LIU: Subsidence characteristics of Turpan Basin and its tectonic implications. *Progress in Natural Science* 8/5, 597-603, 1998
- Mienert, J., Posewang, J. & Baumann, M.: Geophysical signature of gas hydrates along the north-eastern Atlantic Margins: Possible hydrate-bound margin instabilities and possible transfer of methane from oceanosphere to atmosphere. In: Henriot, J.P. and Mienert, J., (eds.) Gas hydrates: Relevance to world margin stability and climate change. Geological Society Special Publication 137, 275-292, 1998
- Mumm, N., Auel, H., Hanssen, H., Hagen, W., Richter, C. & Hirche, H.-J.: Breaking the ice: Large scale distribution of mesozooplankton after a decade of Arctic and transpolar cruises. *Polar Biology* 20, 189-197, 1998
- Ritzrau, W. & Fohrmann, H.: Field and numerical studies of near bed particle dynamics. In: Harff, J., Lemke, W., & Statterger, K. (eds.) Computerized Modeling of Sedimentary Systems, 183-207, 1998
- Schäfer-Neth, C.: Changes in the seawater salinity-oxygen isotope relation between last glacial and present: sediment core data and OGCM modeling. *Paleoclimates* 2 (2-3), 101-131, 1998
- Schäfer-Neth, C. & Statterger, K.: Icebergs in the North Atlantic: Modelling circulation changes and glacio-marine deposition. In: Harff, J., Lemke, W., & Statterger, K. (eds.) Computerized Modeling of Sedimentary Systems, 63-78, 1998
- Seidov, D. & Haupt, B. J.: Circulation and sediment transport in the North Atlantic during the meltwater event near 13.5 ka B.P.. *Paleoclimates* 2(2-3), 163-182, 1998
- Seidov, D. & Haupt, B. J.: Numerical study of glacial and meltwater global ocean thermohaline conveyor. In: Harff, J., Lemke, W. & Statterger, K. (eds.) Computerized Modeling of Sedimentary Systems, 79-113, 1998
- Thomsen, C., Schulz-Bull, D.E., Petrick, G. & Duinker, J.C.: Seasonal variability of the long-chain alkenone flux and the effect on the Uk37-index in the Norwegian Sea. *Organic Geochemistry* 28 (5), 311-323, 1998
- Völker, A., Samthein, M., Grootes, P.M., Erlenkeuser, H., Laj, C., Mazaud, A., Nadeau, M.-J. & Schlichter, M.: Correlation of Marine ^{14}C Ages from the Nordic Seas with the GISP2 isotope record: Implications for radiocarbon calibration beyond 25 KA BP. *Radiocarbon* 40 (1), 517-543, 1998
- Vorren, T.O., Laberg, J.S., Blaume, F., Dowdeswell, J.A., Kenyon, N.H., Mienert, J., Rumohr, J. & Werner, F.: The Norwegian-Greenland Sea continental margins: morphology and late Quaternary sedimentary processes and environment. *Quaternary Science Reviews* 17, 273-302, 1998
- Vorren, T.O., Laberg, J.S., Blaume, F., Mienert, J., Rumohr, J. & Werner, F.: The Norwegian-Greenland Sea continental margins: morphology and late Quaternary sedimentary processes and environment. In: Elverhoi, A. (ed.) *Quaternary Science Reviews* 7, 244-273, 1998
- Werner, I. & Martinez-Arbizu, P.: Under one roof - the sub-ice fauna of the Laptev Sea and the Arctic Ocean in summer 1995. *Polar Biology*, 21, 71-79, 1998
- Witte, U., Brattegard, T., Graf, G. & Springer, B.: Particle capture and -deposition by deep-sea sponges from the Norwegian-Greenland Sea. *Marine Ecology Progress Series* 154, 241-252, 1998

im Druck:

- Andruleit, H., Dissolution effected coccolithophore fluxes in the central Greenland Sea (1994/1995), *Deep-Sea-Research*, im Druck
- Bauch, H., Erlenkeuser, H., Prahl, K., Spielhagen, R., Weinelt, M., Andruleit, H. & Henrich, R.: Evidence for a steeper Eemian than Holocene Sea surface temperature gradient between Arctic and Subarctic regions. *Paleo Paleo Paleo*, im Druck
- Baumann, K.-H., Andruleit, H. & Samtleben, C.: Coccolithophores in the Nordic Seas: Comparison of living communities with surface sediment assemblages, *Deep-Sea-Research*, im Druck
- Goldschmidt, P.: Sediment aggregates: A comparison. *Quaternary Science Reviews*, im Druck
- Haupt, B & Statterger, K.: The ocean-sediment system and stratigraphic modeling in large basins. In: *Numerical Experiments in Stratigraphy: Recent Advances in Stratigraphy/ Sedimentologic Computer Simulations*, im Druck
- Haupt, O., Wolf, U. & Bodungen, B.v.: Modelling the pelagic Nitrogen cycle and vertical particle flux in the Norwegian Sea: Studies with a Nitrogen based 1D-Ecosystem Modell. *Jornal of Marine Systems*, im Druck
- Jung, S. & Erlenkeuser, H.: Variation in planktic $\delta^{18}\text{O}$ and carbonate content in sediments from the Greenland Basin for the past 340.000 years. *Marine Geology*, im Druck

- Mienert, J. & Posewang, J.: Evidence of shallow- and deep-water gas hydrate destabilizations in North Atlantic polar continental margin sediments. *Geo-Marine Letters*, im Druck
- Mock, T. & Gradinger, R.: Determination of arctic ice algae production with a new and easy incubation technique. *Marine Ecology Progress Series*, im Druck
- Posewang, J. & Mienert, J.: The enigma of double BSRs: Indicators for changes in the hydrate stability field. *Geo-Marine Letters*, im Druck a
- Posewang, J. & Mienert, J.: High-resolution seismic studies of gas hydrates west of Svalbard. *Geo-Marine Letters*, im Druck b
- Ramseier, R.O., Bauerfeind, E. & Peinert, R.: Sea-Ice impact on long term particle flux in the Greenland Sea's Is Odden-Nordbukta Region during 1985-1996. *Journal of Geophysical Research*, im Druck
- Struck, U.: Benthic foraminiferal paleocenography evidence from Norwegian-Greenland Sea Sediments (the last 450.000 y).
- eingereicht:**
- Altenbach, A. & Reitner, J.: Clusters of epi- and endobenthic foraminifera in spiculite layers of the Greenland Sea. eingereicht
- Balzer, W.: Seasonality of benthic organic matter degradation in the Norwegian Deep Sea sediment from pore water modelling, eingereicht
- Bauch H., Struck, U. & Thiede, J.: Planktic and Benthic Foraminifera as Indicators for Past Ocean Changes in Surface and Deep Waters of the Nordic Seas. In: Schäfer, P., Ritzrau, W., Schlüter, M. & Thiede, J. (eds.) *The northern North Atlantic: A changing environment*, eingereicht
- Fohrmann, H., Backhaus, J.O., Blaume, F., Haupt, B.J., Kämpf, J., Michels, K., Mienert, J., Posewang, J., Ritzrau, W., Rumohr, J., Weber, M. & Woodgate, R.: Sediment transport in the Norwegian-Greenland Seas. In: Schäfer, P., Ritzrau, W., Schlüter, M. & Thiede, J. (eds.) *The northern North Atlantic: A changing environment*, eingereicht
- Hass, H.C., Andrleit, H., Baumann, A., Baumann, K.-H., Kohly, A., Jensen, S., Matthiessen, J., Samtleben, C., Schäfer, P., Schröder-Ritzrau, A. & Thiede, J.: The potential of synoptic plankton analyses for paleoclimatic investigations: Five Plankton groups from the Holocene Nordic Seas. In: Schäfer, P., Ritzrau, W., Schlüter, M. & Thiede, J. (eds.) *The northern North Atlantic: A changing environment*, eingereicht
- Kissel, C., Laj, C., Labeyrie, L., Dokken, T., Voelker, A. & Blamart, D.: Magnetic signatures of rapid climatic variations in northern North Atlantic sediments. *Proceedings ICP VI*, eingereicht
- Köster, M. & Meyer-Reil, L.-A.: Concentration and microbial decomposition of organic matter in sediments of the Norwegian-Greenland Sea. In: Schäfer, P., Ritzrau, W., Schlüter, M. & Thiede, J. (eds.) *The northern North Atlantic: A changing environment*, eingereicht
- Lukas, D., Mienert, J. & Posewang, J.: Gas-hydrate content in sediments of the North Atlantic polar continental margins calculated from measured high-resolution seismic velocity data. *Journal of Geophysics*, eingereicht
- Matthiessen, J., Baumann, K.-H., Schröder-Ritzrau, A., Andrleit, H., Baumann, A., Jensen, S., Kohly, A., Pflaumann, U., Samtleben, C., Schäfer, P. & Thiede, J.: Distribution of plankton assemblages in surface sediments of the northern North Atlantic and their relation to surface water masses. In: Schäfer, P., Ritzrau, W., Schlüter, M. & Thiede, J. (eds.) *The northern North Atlantic: A changing environment*, eingereicht
- Michels, K. H. & Henrich, R.: Paleo-current patterns of the last two glacial/interglacial cycles in the northern North Atlantic inferred from settling velocity measurements. *Marine Geology*, eingereicht
- Michels, K. H.: Inferring maximum geostrophic current velocities in the Norwegian-Greenland Seas from settling velocity measurements of sediment surface samples: Methods, application and results. *Journal of Sedimentary Research*, eingereicht
- Mienert, J., Posewang, J. & Lukas, D.: Changes in the hydrate stability zone on the Norwegian margin and its consequences for methane and carbon releases to the oceanosphere. In: Schäfer, P., Ritzrau, W., Schlüter, M. & Thiede, J. (eds.) *The northern North Atlantic: A changing environment*, eingereicht
- Noji, T.T., Miller, L.A., Skjelvan, I., Børsheim, K.Y., Falck, E., Rey, F., Johannessen, T. & Urban-Rich J.: Constraints on carbon drawdown and export in the Greenland Sea. In: Schäfer, P., Ritzrau, W., Schlüter, M. & Thiede, J. (eds.) *The northern North Atlantic: A changing environment*, eingereicht
- Paul, A. & Schäfer-Neth, C.: Circulation of the Glacial Atlantic: Combining global and regional modelling. In: Schäfer, P., Ritzrau, W., Schlüter, M. & Thiede, J. (eds.) *The northern North Atlantic: A changing environment*, eingereicht
- Peinert, R., Bauerfeind, E., v Bodungen, B., Haupt, O., Krumbholz, M., Ramseier, R. & Zeitzschel, B.: Particle flux in the polar and Atlantic biogeochemical provinces of the GIN Seas. In: Schäfer, P., Ritzrau, W., Schlüter, M. & Thiede, J. (eds.) *The northern North Atlantic: A changing environment*, eingereicht
- Piepenburg, D., Brandt, A., v Juterzenka, K., Mayer, M., Schnack, K., Seiler, D., Witte, U. & Spindler,

- M.: Patterns in the distribution and structure of benthic faunal assemblages in the Northern North Atlantic. In: Schäfer, P., Ritzrau, W., Schlüter, M. & Thiede, J. (eds.) *The northern North Atlantic: A changing environment*, eingereicht
- Ramseier, R., Garrity, C. & Martin, T.: An Overview of Sea Ice conditions in the Greenland Sea as related to some Bio-Geological applications. In: Schäfer, P., Ritzrau, W., Schlüter, M. & Thiede, J. (eds.) *The northern North Atlantic: A changing environment*, eingereicht
- Ritzrau, W., Graf, G., Scheltz, A., & Queisser, W.: Benthic-pelagic coupling and carbon dynamics of sediment communities in the northern North Atlantic. In: *The northern North Atlantic: A changing environment*, eingereicht
- Sarnthein, M., Statterger, K., Dreger, D., Erlenkeuser, H., Grootes, P., Haupt, B., Jung, S., Kiefer, T., Kuhnt, W., Pflaumann, U., Schäfer-Neth, C., Schulz, H., Schulz, M., Seidov, D., Simstich, J., van Krefeld-Alfane, S., Vogelsang, E., Völker, A. & Weinelt, M.: Fundamental modes and abrupt changes in North Atlantic circulation and climate over the last 60 ky-numerical modelling and reconstruction. In: Schäfer, P., Ritzrau, W., Schlüter, M. & Thiede, J. (eds.) *The northern North Atlantic: A changing environment*, eingereicht
- Sauter, E. J., Schlüter, M. & Suess, E.: „Organic carbon flux and remineralization in surface sediments of the northern North Atlantic“, Deep-Sea Research I, eingereicht
- Schäfer, P., Thiede, J., Gerlach, G., Graf, G., Suess, E. & Zeitzechel, B.: The environment of the northern North Atlantic Ocean: Modern Processes and their historic Documentation. In: Schäfer, P., Ritzrau, W., Schlüter, M. & Thiede, J. (eds.) *The northern North Atlantic: A changing environment*, eingereicht
- Schlüter, M. & Sauter, E. J.: Biogenic silica cycle in surface sediments of the Greenland Sea, *Journal of Marine Systems*, eingereicht
- Schlüter, M., Sauter, E., Schulz-Bull, D., Balzer, W. & Suess, E.: Organic carbon and biogenic silica cycle of surface sediments: A comparison of high northern and southern latitudes of the Atlantic Ocean. In: Schäfer, P., Ritzrau, W., Schlüter, M. & Thiede, J. (eds.) *The northern North Atlantic: A changing environment*, eingereicht
- Schlüter, M., Sauter, E. J., Schäfer-Pinto, A. & Ritzrau, W.: Spatial budget of organic carbon flux to the seafloor of the northern North Atlantic (60°N-80°N), *Global Biogeochemical Cycles*, eingereicht
- Schröder-Ritzrau, A., H. Andrleit, S. Jensen, A. Kohly, P. Schäfer, and Thiede, J.: The sedimentation and alteration of fossilizable plankton assemblages in the Norwegian and the Greenland Sea, Deep-Sea-Research, eingereicht a
- Schröder-Ritzrau, A., Jensen, S., Samtleben, C., Schäfer, P., Matthiessen, J., Andrleit, H., Hass, C., Kohly, A. & Thiede J.: Distribution, export and alteration of plankton organisms in the water column of the Nordic Seas. In: Schäfer, P., Ritzrau, W., Schlüter, M. & Thiede, J. (eds.) *The northern North Atlantic: A changing environment*, eingereicht b
- Weinelt, M., Kuhnt, W., Sarnthein, M., Altenbach, A., Costello, O., Erlenkeuser, H., Matthiessen, J., Papenfuß, T., Pflaumann, U., Simstich, J., Struck, U., Thies, A. & Trauth, M.: Paleocyanographic proxies in the Northern North Atlantic. In: Schäfer, P., Ritzrau, W., Schlüter, M. & Thiede, J. (eds.) *The northern North Atlantic: A changing environment*, eingereicht

A-1.2 Habilitationsschriften**1988**

Meyer-Reil L. A.: Bakterien in Sedimenten der Kieler Bucht : Zahl, Biomasse und Abbau von organischem Material, Habilitationsschrift Universität Kiel, 1988

1989

Bodungen B.v.: Pelagische Primärproduktion und vertikaler Partikelfluss im Ozean: methodische und konzeptuelle Aspekte, Habilitationsschrift Universität Kiel, 1989

Graf G.: Die Reaktionen des Benthals auf den saisonalen Partikelfluß und die laterale Advektion, sowie deren Bedeutung für Sauerstoff- und Kohlenstoffbilanzen, Habilitationsschrift Universität Kiel, 1989

1990

Balzer W.: Chemische Reaktionen und Transportprozesse in oberflächennahen Sedimenten borealer und polarer Meeresgebiete, Habilitationsschrift Universität Kiel, 1990

1993

Altenbach A. V.: Verbreitungsmuster benthischer Foraminiferen im Arktischen Ozean und in glazialen und interglazialen Sedimenten des Europäischen Nordmeeres, Habilitationsschrift Universität Kiel, 1993

Barthel D.: Schwämme als Gestalter benthischer Lebensräume, Habilitationsschrift Universität Kiel, 1993

Henrich R. R.: Beckenanalyse des Europäischen Nordmeeres : pelagische und glaziomarine Sedimentflüsse im Zeitraum 2.6 Ma bis rezent, Habilitationsschrift Universität Kiel, 1993

1996

Hagen, W.: The role of lipids in the ecology of polar plankton and nekton - a synopsis. Habilitationsschrift Universität Kiel, 1996

Schlüter M.: Bilanzierung und prozessorientierte Modellierung geochemischer Stoffkreisläufe in Oberflächensedimenten, Habilitationsschrift Universität Kiel, 1996

Schulz-Bull D.E.: Chlorbiphenyle als Modellsubstanzen für das geochemische Verhalten von organischen Spurenstoffen in der marinen Umwelt, Habilitationsschrift Universität Kiel, 1996

1997

Piepenburg, D.: Brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea) in benthic ecosystems of Arctic seas. Habilitationsschrift Universität Kiel, 1997

1998

Gradinger R.: Environmental Controls of Arctic Pack Ice Algal Composition and Development - a Synopsis. Habilitationsschrift Universität Kiel, 1998

Thomsen L.: Prozesse in der Bodengrenzschicht an Kontinentabhängigen und ihre Bedeutung für den benthischen Kohlenstoffkreislauf, Habilitationsschrift Universität Kiel, 1998

A-1.3 Promotionen**1988**

Uenzelmann, G.: Sedimente des südlichen Äußeren Vöring- Plateaus - Eine hochauflösende reflexionsseismische Untersuchung. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 12, 1-142, 1988

1989

Linke, P.: Lebendbeobachtungen und Untersuchungen des Energiestoffwechsels benthischer Foraminiferen aus dem Europäischen Nordmeer. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 18, 1-123, 1989

Noji, T.: The influence of zooplankton on sedimentation in the Norwegian Sea. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 17, 1-183, 1989

Romero-Wetzel, M.: Struktur und Bioturbation des Makrobenthos auf dem Vöring-Plateau (Norwegische See). Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 13, 1-204, 1989

1990

Baumann, K.-H.: Veränderlichkeit der Coccolithophoridenflora des Europäischen Nordmeeres im Jungquartär. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 22, 1-146, 1990

Heeger, T.: Elektronenmikroskopische Untersuchungen zur Ernährungsbiologie benthischer Foraminiferen. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 21, 1-139, 1990

Kassens, H.: Verfestigte Sedimentlagen und seismische Reflektoren: Frühdiagenese und Paläo-Ozeanographie in der Norwegischen See. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 24, 1-117, 1990

Mintrop, L.J.: Aminosäuren - Analytische Methodik und Ergebnisse aus der Norwegischen See. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 20, 1-217, 1990

Philipp, J.: Bestimmung der Kompressions- und Scherwellengeschwindigkeit mariner Sedimente an Kastenlotkernen: Entwicklung einer Meßapparatur und Vergleich mit sedimentologischen Parametern. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 16, 1-95, 1989

Vogelsang, E.: Paläo-Ozeanographie des Europäischen Nordmeeres an Hand stabiler Kohlenstoff- und Sauerstoffisotope. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 23, 1-136, 1990

1991

Antia, A.N.: Microzooplankton in the pelagic food web of the East Greenland Sea and its role in sedimentation processes. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 33, 1-109, 1991

Birgisdottir, L.: Die paläo-ozeanographische Entwicklung der Islandsee in den letzten 550 000 Jahren. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 34, 1-186, 1991

Bischof, J.: Dropstones im Europäischen Nordmeer. Indikatoren für Meeresströmungen in den letzten 300000 Jahren. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 30, 1-200, 1991

Paetsch, H.: Sedimentation im Europäischen Nordmeer: Radioisotopische, geochemische und tonmineralogische Untersuchungen spätquartärer Ablagerungen. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 29, 1-102, 1991

Thies, A.: Die Benthos-Foraminiferen im Europäischen Nordmeer. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 31, 1-97, 1991

Voß, M.: Räumliche und zeitliche Verteilung stabiler Isotope ($\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{13}\text{C}$) in suspendierten und sedimentierten Partikeln im Nördlichen Nordatlantik. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 32, 1-130, 1991

1992

Blaume, F.: Hochakkumulationsgebiete am norwegischen Kontinentalhang: Sedimentologische Abbilder Topographie- geführter Strömungsmuster. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 36, 1-83, 1992

Köster, M.: Mikrobieller Abbau von organischem Material an Grenzzonen. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 35, 1-148, 1992

Struck, U.: Zur Paläo-Ökologie benthischer Foraminiferen im Europäischen Nordmeer während der letzten 600.000 Jahre. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 38, 1-129, 1992

1993

Bauch, H.A.: Planktische Foraminiferen im Europäischen Nordmeer - ihre Bedeutung für die paläo-ozeanographische Interpretation während der letzten 600.000 Jahre. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 40, 1-108, 1993

Nees, S.: Spätquartäre Benthosforaminiferen des Europäischen Nordmeeres: Veränderungen der Artengesellschaften und Akkumulationsraten bei Klimawechseln. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 44, 1-80, 1993

Thomsen, L.: Untersuchungen zur Bodennepheloid-schicht am westlichen Barents See Kontinentalhang. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 39, 1-93, 1993

Wagner, T.: Organisches Material in pelagischen Sedimenten: Glaziale/Interglaziale Variationen im Europäischen Nordmeer. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 42, 1-138, 1993

Weinelt, M.: Veränderungen der Oberflächen-zirkulation im Europäischen Nordmeer während der letzten 600.000 Jahre - Hinweise aus stabilen Isotopen. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, Nr. 41, 1-106, 1993

1994

Bußmann, I.: Verteilung und Steuergrößen der Aktivität Methan-oxidierender Bakterien in Randmeeren des Nordatlantiks. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 46, 1-128, 1994

Goldschmidt, P.: The ice-rafting history in the Norwegian-Greenland Sea for the last two glacial / interglacial cycles. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 50, 1-103, 1994

Kohly, A.: Aktuopaläontologische Untersuchungen zu Verbreitung und Vertikalfluß von Diatomeen sowie ihre räumliche und zeitliche Entwicklung im Jungquartär des Europäischen Nordmeeres. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 49, 1-118, 1994

Leurer, K. C.: Geschwindigkeit und Absorption von Kompressions- und Scherwellen in gesättigten unkonsolidierten Sedimenten. Modell des effektiven Kernmaterials und Kompaktionsexperiment.

Maaßen, J.: Stoffflüsse organischer Markerverbindungen am westlichen Barents See Kontinentalhang: Korrelation mit Transportprozessen. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 45, 1-129, 1994

Reitmeier, S.: Untersuchungen zur Verbreitung, zur Biomasse und zum Grazing des Mikrozooplanktons in polaren Gewässern. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 48, 1-114, 1994

Ritzrau, W.: Labor- und Felduntersuchungen zur heterotrophen Aktivität in der Bodennepheloid-schicht. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 47, 1-99, 1994

Schäfer-Neth, C.: Modellierung der Paläoozeanographie des nördlichen Nordatlantiks zur letzten Maximalvereisung. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 51, 1-105, 1994

Schröder-Ritzrau, A.: Aktuopaläontologische Untersuchung zu Verbreitung und Vertikalfluß von Radiolarien sowie ihre räumliche und zeitliche Entwicklung im Europäischen Nordmeer. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 52, 1-99, 1994

Thomsen, C.: Verfolgung pelagischer Prozesse mit Hilfe von biochemischen Komponenten am Beispiel der Alkenone (C_{37:2}, C_{37:3}). Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 43, 1-94, 1994

1995

Andruleit, H.: Coccolithophoriden im Europäischen Nordmeer: Sedimentation und Akkumulation; sowie ihre Entwicklung während der letzten 15.000 Jahre. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 59, 1-110, 1995

Bobsien, M.: Entwicklung und Einsatz eines Hochfrequenz-Ozean-Boden-Hydrophons zur hochauflösenden Bestimmung von Kompressionswellengeschwindigkeiten in Sedimenten. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 56, 1-108, 1995

Chi, J.: Multi-Sensor-Kern-Logging-Methoden zur Bestimmung von physikalischen Sedimenteigenschaften. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 58, 1-125, 1995

Haupt, B.-J.: Numerische Modellierung der Sedimentation im Nördlichen Nordatlantik. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 1-128, 1995

Haupt, O. J.: Modellstudien zum pelagischen Stickstoffumsatz und vertikalen Partikelfluß in der Norwegensee. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 54, 1-140, 1995

Michels, K.: Strömungssortierung quartärer Sedimente des Europäischen Nordmeeres: Analyse von Sinkgeschwindigkeits- Verteilungen. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 55, 1-127, 1995

v. Juterzenka, K.: Untersuchungen zur Bedeutung von Schlangensterne (Echinodermata: Ophiuroidea) in Schelf- und Kontinentalhanggebieten des Europäischen Nordmeeres. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 57, 1-99, 1995

Witte, U.: Reproduktion, Energiestoffwechsel und Biodepositionsleistung dominanter Porifera aus der Tiefsee des Europäischen Nordmeeres. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 53, 1-98, 1995

1996

Fohrmann, H.: Sedimente in bodengebundenen Dichteströmungen -Numerische Fallstudien-. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 66, 1-106, 1996

Hollender, F.-J.: Untersuchung des Ostgrönländischen Kontinentalrandes mit dem Weitwinkel-

Seitensicht-Sonar GLORIA. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 67, 1-124, 1996

Jung, S. J. A.: Wassermassenaustausch zwischen NE-Atlantik und Nordmeer während der letzten 300.000/80.000 Jahre im Abbild stabiler O- und C-Isotope. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 61, 1-104, 1996

Zeller, U.: Saisonale Entwicklung des Mesozooplanktons und die Auswirkung auf den vertikalen Partikelfluß am Kontinentalhang der Barentssee. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 64, 1-106, 1996

1997

Anders, T.-M.: Stabile Sauerstoff-Isotope in marinen Diatomeen: Isotopenfraktionierung und paläozeanographische Anwendung. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 73, 1-88, 1997.

Flügge, A.: Jahreszeitliche Variabilität von ungesättigten C₃₇ Methylketonen (Alkenone) in Sinkstoffallenmaterial der Norwegischen See und deren Abbildung in Oberflächensedimenten. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 69, 1-92, 1997

Peeken, I.: Pigmentbiomarker als Indikatoren pelagischer Prozesse in polaren Regionen. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 72, 1-239, 1997.

Posewang, J.: Nachweis von Gashydraten und freiem Gas in den Sedimenten des nordwesteuropäischen Kontinentalhangs mit hochauflösenden reflexionsseismischen Methoden und HF-OBS-Daten. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 68, 1-137, 1997

Sauter, E.: Eintrag, Akkumulation und Überlieferung von organischem Kohlenstoff in Oberflächensedimenten des Europäischen Nordmeeres. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 71, 1-82, 1997

Werner, I.: Ecological studies on the Arctic under-ice habitat - Colonization and processes at the ice-water interface. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 70, 1-167, 1997

Wiedemann, T.: Die Phytoplanktongemeinschaften in der westlichen Groenlandsee: Räumliche Heterogenität und Sedimentation an Hand von Markerpigmenten. Unveröffentlichte Dissertation, Univ. Kiel, 1-123, 1997

1998

Jensen, S.: Planktische Foraminiferen im Europäischen Nordmeer: Verbreitung und Vertikalfluß sowie ihre Verbreitung während der letzten 15000 Jahre. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 1-105, 1998

Schulz, M.: Numerische Modellexperimente zur Veränderung des Ozean-Atmosphäre-Kohlenstoffkreislaufs während der letzten 21 000 Jahre: Der Einfluß von Variationen der thermohalinen Ozeanzirkulation. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 74, 1-177, 1998.

Schnack, K.: Besiedlungsmuster der benthischen Makrofauna auf dem ostgrönlandischen Kontinentalhang. Dissertation Univ. Kiel, Ber. zur Polarforschung, 294, 1-106, 1998.

Seiler, D.: Struktur und Kohlenstoff-Bedarf des Macrobenthos am Kontinentalhang Ostgrönlands. Dissertation Univ. Kiel, Ber. zur Polarforschung, in press

laufende Doktorarbeiten:

Baumann, A.: Aktuopaläontologische Untersuchungen zur Verbreitung und zur zeitlichen Entwicklung von Dinoflagellaten-Zysten im Europäischen Nordmeer.

Berg, S.: Untersuchungen zur Verteilung und Ausmaß von Bioturbation im Europäischen Nordmeer.

Dreger, D.: Decadal to centennial scale sediment records of ice advance on the Barents shelf and meltwater discharge into the north-eastern Norwegian Sea over the last 40 kyr.

Simstich, J.: Die ozeanische Deckschicht des Europäischen Nordmeers im Abbild stabiler Isotope von Kalkgehäusen unterschiedlicher Planktonforaminiferenarten.

Voelker, A.: Zur Deutung der Dansgaard-Oeschger Ereignisse in ultra-hochauflösenden Sedimentprofilen aus dem Europäischen Nordmeer.

A-1.4 Diplomarbeiten

1986

Teucher, M. W.: Abschätzung der benthischen Biomasse über die Analyse von DNA. Dipl.-Arb. Universität Kiel.

1987

Evers, M.: Abbau von organischer Substanz in natürlichen Planktonpopulationen (Tankexperiment). Dipl.-Arb. Universität Kiel, 110 S.

Horwege, S.: Oberflächentemperaturen (und-Strömungen der Norwegisch-Grönländischen See im Abbild stabiler Kohlenstoff- und Sauerstoffisotope rezenter planktischer Foraminiferen. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II:

Mischke, W.: Geologische Untersuchungen an einem Sedimentkern vom Kontinentalfuß des Tromsø-Hanges (Nördl. Norwegische See). Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 51 S.

1988

Dettmer, A.: Ein Beitrag zur Rekonstruktion der spätquartären Entwicklung der zentralen Norwegisch-Grönländischen See anhand des Meteorikerns 23063-3. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 76 S.

Hintz, B.: Berechnung von Pseudoimpedanzlogs mit Hilfe autoregressiver Spektrenerweiterung. Dipl.-Arb. Universität Kiel

Köpnick, M.: Über die Entstehung des Vøring Plateaus nach geophysikalischen Daten. Dipl.-Arb. Universität Kiel

Neben, S.: Durchschallung von Kastenloten - Entwicklung der Apparatur und erste Messergebnisse. Dipl.-Arb. Universität Kiel

Pecher, I.: Bestimmung von Kompressions- und Scherwellen an Kastenlotkernen - Vergleich mit sedimentphysikalischen Parametern. Dipl.-Arb. Universität Kiel

Ruff, M.: Untersuchungen an Sedimenten aus Großkastengreifern zwischen Jan Mayen und dem Vøring Plateau. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 53 S.

Rump-Schenk, B.: Diatomeenuntersuchungen an quartären Sedimenten des Europäischen Nordmeeres. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 29 S.

Struck, U.: Die Ablagerungsgeschichte der zentralen Norwegischen See während der letzten 300000 Jahre. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 48 S.

Wille, S.: Experimente zum Abbau von Copepoden-Kotballen. Dipl.-Arb. Universität Kiel. 57 S.

1989

Gehring, H.: Beitrag zur paläo-ozeanographischen Entwicklung der südwestlichen Norwegischen See während der letzten 405.000 Jahre. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 73 S.

1990

Arndt, K.: Verbreitung, Produktion und Sedimentation von Diatomeen in der Grönlandsee. Dipl.-Arb. Universität Kiel, 99 S.

Bock, I.: Bestand und Sedimentation von planktischen Foraminiferen im Europäischen Nordmeer. Dipl.-Arb. Universität Kiel, 111 S.

Jünger, B.: Zur paläo-ozeanographischen Entwicklung der Islandsee während der letzten 360.000 Jahre. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 69 S.

Piotrowski, A.: Beitrag zur Rekonstruktion der paläo-ozeanographischen Entwicklung der Islandsee während der letzten ca. 30.000 Jahre. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 55 S.

Ritzrau, W.: Methodische Ansätze zur Bearbeitung von bodennahen Trübezonen. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Berichte aus dem Sonderforschungsbereich 313 „Sedimentation im Europäischen Nordmeer“ 27: 92 S.

Schröder, A.: Zu Vorkommen und Sedimentation von Coccolithophoriden im Europäischen Nordmeer. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 72 S.

Zeller, U.: Untersuchungen zum Vorkommen und zur Nahrungsökologie von Copepoden in der Grönlandsee. Dipl.-Arb. Universität Kiel, 73 S.

1991

Biebow, N.: Methoden zur quantitativen Aufbereitung von Radiolarien und Diatomeen an zwei holozänen Sedimentkernen südwestlich von Spitzbergen. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 70 S.

Hamich, A.: Sedimentologische Untersuchungen eines Kernes (GIK 21906-2) der Grönlandsee. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 78 S.

Hassan, M.: Die Exsudation des Phytoplanktons in der westlichen Grönlandsee. Dipl.-Arb. Universität Kiel, 112 S.

Humborg, C.: Experimentelle Untersuchungen zum Umsatz von Phosphor und Stickstoff in natürlichen Planktongemeinschaften. Dipl.-Arb. Universität Kiel, 107 S.

Schacht, R.: Paläo-ozeanographische Entwicklung des Gebietes der zentralen Grönland Fracture Zone während der vergangenen 35 Ka. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 121 S.

Schiebel, A.: Lösungsexperimente an *Neogloboquadrina pachyderma* (EHRENBERG 1861)

sinistral. - Untersuchungen der Gehäusestruktur und der ^{18}O - und ^{13}C -Isotopensignale an Exemplaren aus Sedimenten des Europäischen Nordmeeres. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 36 S.

Söding, E.: Beitrag zur quartären Entwicklung des westlichen Europäischen Nordmeeres anhand sedimentologischer Untersuchungen an Kern GIK 17728. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 72 S.

1992

Neunzert, G.: Methoden zur quantitativen Aufbereitung von Coccolithophoriden und Foraminiferen an zwei holozänen Sedimentkernen SW von Spitzbergen. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 74 S.

Ziebis W.): Experimente im Strömungskanal zum Einfluß der Makrofauna auf den bodennahen Partikeltransport. Berichte aus dem Sonderforschungsbereich 313 „Sedimentation im Europäischen Nordmeer“ Nr. 37: 83 S., Dipl.-Arb. Universität Kiel.

1994

Ahrens, M.: Benthische Foraminiferen in der North-east Water Polynya, Europäisches Nordmeer. Dipl.-Arb. Universität Kiel, 120 S.

Kinkel, H.: Opallösung in einem Jungquartären Sediment vom Ägir-Rücken (Europäisches Nordmeer). Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 36 S.

Schlünz, B.: Organisches Material in dem Sedimentkern GIK 23428-2/3 aus der westlichen Barentssee, Leirdjupet, SE Bären Insel. Dipl.-Arb. Universität Kiel, 50 S.

1995

Mayer, M. (1995): Epibenthische Besiedlungsmuster am nordostgrönländischen Kontinentalrand. Dipl.-Arb. Universität Kiel, 63 S.

Seiler, D.: Jahreszeitliches Vorkommen von Crustacea aus Sinkstofffallenproben in drei Tiefenhorizonten der Grönland See. Dipl.-Arb. Universität Kiel, 61 S.

Weber, M.: Sedimentologische Untersuchungen eines holozänen Hochakkumulationsgebietes auf dem Vøring Plateau-Escarpment (Norwegische See) zur Frage des Sedimenttransportes in der Tiefsee. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 125 S.

1996

Helmke, J.: Charakterisierung glazial/interglazialer Sedimente des Europäischen Nordmeeres anhand von Graustufenmessungen. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: Laborarbeit: 61 S.

Hohnemann, C.: Zur Paläozeanographie der südlichen Dänemarkstraße. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: 25 S.

Wächter, S.: Auswirkungen der Eisschmelze auf das Wachstum von Eisalgen und deren Schicksal im Pelagial in der Grönlandsee - Saatpopulation oder Scheinblüte? Dipl.-Arb. Universität Kiel, 82 S.

Wolfsdorf, J.-M.: Charakterisierung glazialer Wassermassen der Islandsee anhand von Ostrakoden. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: Laborarbeit: 45 S.

1997

Blumh, B.: Zur Ökologie der regulären Seeigel im nördlichen Barentsmeer. Dipl.-Arb. Universität Kiel, 79 S.

Bünz, S.: Hochauflösende Bestimmung der Ausbreitungsgeschwindigkeit von Kompressionswellen in gashaltigen Sedimenten mit dem Hoch-Frequenz-Ozean-Boden-Hydrophon. Dipl.-Arb. Universität Kiel.

Kuchel, O.: Das Europäische Nordmeer - Modellierung und Bilanzierung benthischer Stoffflüsse unter Anwendung eines Geo-Informationssystems. Dipl.-Arb. Universität Kiel, 68 S.

1998

Lein, D.: Die Radiolarien-Gemeinschaften von 52 ka bis 12 ka vor heute im Sedimentkern PS2644 aus der nördlichen Dänemarkstraße. Dipl.-Arb. Universität Kiel, Teil II: Laborarbeit: 51 S.

Mock, T.: Ökologische Untersuchungen zur Frühjahrsentwicklung arktischer Meereisalgengemeinschaften. Dipl.-Arb. Universität Kiel, 87 S.

Stübing, D.: Zur Nahrungsökologie ausgewählter Benthostiere des arktischen Nordatlantiks. Dipl.-Arb. Universität Kiel, 84 S.

laufende Diplomarbeiten:

Meiners, K.: Zur Dynamik des mikrobiellen Nahrungsnetzes im arktischen Meereis.

Obermüller, B.: Charakterisierung arktischer Mesoplankton-Gemeinschaften während einer Winter-/Frühjahrs-Übergangsperiode.

Donner, G.: Untersuchungen zur Verteilung von gelöstem und partikulärem Silikat im arktischen Meereis.

A-1.5 Fahrtberichte und Forschungsberichte

1985

Thiede, J., Gerlach, S.A. & Wefer, G.: Sedimentation im Europäischen Nordmeer, Organisation und Forschungsprogramm des Sonderforschungsbereichs 313 für den Zeitraum 1985-1987. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 1, 1-110, 1985

1986

Gerlach, S.-A., Thiede, J., Graf, G. & Werner, F.: Forschungsschiff Meteor, Reise 2 vom 19. Juni bis 16. Juli 1986. Forschungsschiff Poseidon, Reise 120 vom 7. Mai bis 8. Juni 1986. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 4, 1-140, 1986

1987

Altenbach, A.V., Lutze, G.F. & Weinholz, P. Beobachtungen an Benthos-Foraminiferen (Teilprojekt A3). Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 6, 1-86, 1987

Altenbach, A.V., Unsöld, G. & Walger, E.: The hydrodynamic environment of *Saccorhiza ramosa* (BRADY). Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 6, 47-68, 1987

Eldholm, O., Thiede, J., Taylor, E. et al.: Proceedings, Initial Reports (Part A), of the Ocean Drilling Program. 104, 53-771, 1987

Gerlach, S.A., Theilen, F. & Werner, F. Forschungsschiff Poseidon, Reise 119 vom 16. Juli bis 1. August 1985 Forschungsschiff Poseidon, Reise 120 vom 4. August bis 20. August 1985 Forschungsschiff Valdivia, Reise 201-48A vom 17. Juli bis 31. Juli 1986 Forschungsschiff Poseidon, Reise 137 vom 3. Februar bis 20. Februar 1987. Berichte der Fahrtleiter. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 5, 1-94, 1987

Kachholz, K.-D. & Henrich, R.: Verschiedene Experimente mit der Sedimentationswaage. Broschüre des SFB 313, 1987

Kögler, F. Fahrtbericht Poseidon-Fahrt 139/1 vom 3.8.-9.8.87. Broschüre des SFB 313

Lutze, G.F. & Altenbach, A.V.: *Rupertina stabilis* (WALLICH), eine hochangepaßte, filtrierende Benthos-Foraminifere. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 6, 31-46, 1987

Lutze, G.F. & Salomon, B.: Foraminiferen-Verbreitung zwischen Norwegen und Grönland: ein West-Ost Profil. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 6, 69-78, 1987

Lutze, G.F. & Thiel, H.: *Cibicidoides wuellerstorfi* and *Planulina ariminensis*, elevated epibenthic Foraminifera. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 6, 17-30, 1987

Lutze, G.F. Benthische Foraminiferen: Vertikale Verteilung in den obersten Sedimentlagen und Probleme bei der Entnahme von Standard-Proben. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 6, 79-87, 1987

Weinholz, P.: FOCOS, eine Methode zum Zählen von Mikrofossilien mit Hilfe eines Personal-Computers. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 6, 5-16, 1987

1988

Fahrtbericht Poseidon-Fahrt 144 vom 12.2. - 17.2. 1988, Kattgat. Broschüre des SFB 313

Hirschleber, H., Theilen, F., Balzer, W., v. Bodungen, B. & Thiede, J.: Forschungsschiff Meteor, Reise 7, vom 1. Juni bis 28. September 1988. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 10, 1-358, 1988

Meissner, R., Sarnthein, M., Thiede, J., Walger, E. & Werner, F.: Zur Sedimentation in borealen Meeren: Sedimentverteilungen am äußeren Kontinentalrand vor Nord-Norwegen (Pilotstudie Teil B). Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 7, 1-144, 1988

Thiede, J., Gerlach, S.A. & Peinert, R.: SFB 313 „Sedimentation im europäischen Nordmeer: Abbildung und Geschichte der ozeanischen Zirkulation“. Christiana Albertina 26, 121-159, 1988

Thiede, J., Gerlach, S.A., Altenbach, A. & Henrich, R.: Sedimentation im Europäischen Nordmeer. Organisation und Forschungsprogramm des Sonderforschungsbereiches 313 für den Zeitraum 1988-1990. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 8, 1-211, 1988

1989

Holler, P. & Kassens, H.: Sedimentphysikalische Eigenschaften aus dem Europäischen Nordmeer (Datenreport F.S. METEOR, Reise 7). Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 15, 1-61, 1989

Pilnay, C., Thomsen, L. & Altenbach, A.V.: Methodische Ansätze zur Biomassebestimmung mittels biochemischer Parameter und der computergestützten Bildanalyse. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 19, 1-155, 1989

1990

Antia, A., Bauerfeind, E., v. Bodungen, B., Hassan, M., Humborg, C., König, H., Koeve, W., Langmaack, H., Machado, E., Peeken, I., Petersen, H., Podewski, S., Przygodda, K., Scholten, J. Voß, M. & Wunsch, M.: Poseidon-Reise 173/2 vom 14. August bis 10. September 1990. Pelagisches System und vertikaler Partikelfluß im Herbst in der Grönländischen See. Jan Mayen Strom. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 26, 1-54, 1990

Samtleben, C. & Schröder, A.: Coccolithophoriden-Gemeinschaften und Coccolithen-Sedimentation im Europäischen Nordmeer (Zur Abbildung von Planktonzönosen im Sediment). Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 25, 1-60, 1990

Sonderforschungsbereich 313: Veränderung der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik. Berichtsband 1988-1990, Berichte der Teilprojekte, Band 1. Interner Bericht des Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 1-602, 1990

Sonderforschungsbereich 313: Veränderung der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik. Berichtsband 1988-1990, Berichte der Teilprojekte, Band 2. Interner Bericht des Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 602-1238, 1990

Sonderforschungsbereich 313: Veränderung der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik. Förderungsantrag 91-93. Interner Bericht des Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 1-496, 1990

Thiede, J., Gerlach, S., Altenbach, A., v. Bodungen, B., Samtleben, C., Walger, E., Werner, F., Lutze, G., Balzer, W., Botz, R., Meißner, R., Theilen, F. & Sarnthein, M.: Sedimentation im Europäischen Nordmeer: Abbildung und Geschichte der ozeanischen Zirkulation. Bericht über den Sonderforschungsbereich 313 der Universität Kiel in den Jahren 1985 bis 1989. Mitteilung XVIII der Senatskommission für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsforschung, 101-131, 1990

Thiede, J., Gerlach, S.A., Altenbach, A.V.: Veränderungen der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik. Organisation und Forschungsprogramm des Sonderforschungsbereiches 313 für den Zeitraum 1991 - 1993. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, Nr. 28, 1-249, 1990

1991

Gerlach, S.A. & Graf, G.: Europäisches Nordmeer, Reise Nr. 13, 6. Juli - 24. August 1990. Meteor-Berichte, Universität Hamburg, 91-2, 1-217, 1991.

Suess, E. & Altenbach, A.: Europäisches Nordmeer Reise Nr. 17, 15. Juli-29. August 1991. Meteor-Berichte, Universität Hamburg, 92-3, 1-164, 1991

Thiede, J., Gerlach, S.A. & Altenbach, A.V.: Veränderungen der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik. Organisation und Forschungsprogramm des Sonderforschungsbereiches 313 für den Zeitraum 1991 - 1993. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 28, 1-249, 1991

Thiede, J. & Hempel, G.: Die Expedition ARKTIS-VII/1 mit FS Polarstern 1990. Berichte zur Polarforschung 80, 1-137, 1991

1993

Pfannkuche, O., Duinker, J. C., Graf, G., Henrich, R., Thiel, H. & Zeitzschel, B.: Nordatlantik 1992,

Reise Nr. 21, 16. März - 31. August 1992. Meteor-Berichte, Universität Hamburg, 93-4, 1- 281, 1993

Sonderforschungsbereich 313: Veränderung der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik. Berichtsband 1991-1993, Berichte der Teilprojekte, Band 1. Interner Ber. des Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 1-281, 1993

Sonderforschungsbereich 313: Veränderung der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik. Berichtsband 1991-1993, Berichte der Teilprojekte, Band 2. Interner Ber. des Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 1993

Sonderforschungsbereich 313: Veränderung der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik. Förderungsantrag 94-96. Interner Ber. des Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 1-348, 1993

1994

Suess, E. , Kremling, K & Mienert, J: Nordatlantik 1993. Reise Nr. 26, 24. August - 26. November 1993. Meteor-Berichte, Universität Hamburg, 94-4, 1- 256, 1994

1996

Pflaumann, U., Adelung, D., Anders, T., Beese, H., Costello, O., Garthe, S., Kiefer, T., Simstich, J., Steen, E. & Völker, A.: Poseidon-Reise 210/2, vom 13.08.- 29.08.1995. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 1-62, 1996

Rumohr, J. unter Mitarbeit der teiln. Wissenschaftler: Berichte über die POSEIDON-Reisen Reise 214 vom 05.02. bis 12.02.1996, Reise 205 vom 18.03. bis 13.04.1995, Reise 196 vom 13.10. bis 28.10.1992, Reise 181 vom 18.02. bis 19.03.1991. Ber. Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 63, 1-90, 1996

Sonderforschungsbereich 313: Veränderung der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik. Berichtsband 1994-1996, Berichte der Teilprojekte. Interner Ber. des Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 1-149, 1996

Sonderforschungsbereich 313: Veränderung der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik. Förderungsantrag 97-98. Interner Ber. des Sonderforschungsbereich 313, Univ. Kiel, 1-303, 1996

1998

Mienert, J, Graf, G., Hemleben, C., Kremling, K., Pfannkuche, O. & Schulz-Bull, D.: Nordatlantik 1996, Reise Nr. 36, 6. June - 4. November 1996. Meteor-Berichte, Universität Hamburg, 98-2, 1-302, 1998

A-2 Struktur des SFB

A-2.1 Teilprojekte

TP	Titel	Leitung	Zeitraum
A1	Partikelfluß aus dem Pelagial	Smetacek/Wefer	1985-1987
A1	Partikelfluß aus dem Pelagial	v. Bodungen/Samtleben	1988-1990
A1	Pelagische Prozesse und Sedimentbildung	v. Bodungen/Zeitzschel	1991-1993
A1	Pelagische Prozesse und Partikelfluß aus dem Pelagial in der Eisregion	Peinert/Zeitzschel	1994-1998
A2	Bodennaher Partikeltransport und Sedimentverteilungen	Walger/Werner	1985-1990
A2	Prozesse und Bilanzen des Sedimenttransportes	Henrich/Rumohr	1991-1993
A2	Prozesse, Modelle und Bilanzen des Sedimenttransports	Rumohr	1994-1998
A3	Reaktion des Benthals auf den Partikelfluß	Gerlach/Lutze	1985-1990
A3	Besiedlungsmuster und Partikelfluß im Benthal	Graf/Hubold	1991-1993
A3	Besiedlungsmuster und Stoffeintrag im Benthal	Graf/Spindler	1994-1998
A4	Chemische Flüsse durch die benthische Grenzfläche	Stoffers/Balzer	1988-1990
A4	Stoffumsätze im Benthal	Meyer-Reil	1991-1993
A4	Stoffumsatz und diagenetische Modifikation von Produktivitäts- und Milieuindikatoren	Schulz-Bull/Suess	1994-1998
B1	Seismische Feinschichtung in Sedimenten	Meißner/Theilen	1985-1990
B1	Geophysikalische Signale in Sedimenten	v. Huene/Mienert	1991-1998
B2	Kurz- und langfristige Schwankungen in der ozeanischen Zirkulation: Abbildung in quartären und tertiären Sedimenten	Sarnthein/Thiede	1985-1990
B2	Geschichte der Oberflächen- und Bodennwassermassen	Altenbach/Sarnthein	1991-1993
B2	Chronostratigraphie und Paläo-ozeanographie nach Isotopen: Quantitative Rekonstruktion sowie Validierung von Modellen	Sarnthein/Kuhnt	1997-1998
B3	Palökologie des Pelagials	Samtleben/Schäfer	1991-1993
B3	Paläontologie des Pelagials: Veränderungen im Jungquartär	Schäfer/Thiede	1994-1998
B4	Numerische Modelle von Paläoklima, Paläo-ozeanographie und Sedimentation	Stattegger/Keir	1991-1998
V	Verwaltung und zentrale Dienste - Sprecher	Thiede/Gerlach	1985-1992
V	Verwaltung und zentrale Dienste - Sprecher	Schäfer/Graf/Zeitzschel	1992-1996
V	Verwaltung und zentrale Dienste - Sprecher	Schäfer/Suess	1996-1998
V	Verwaltung und zentrale Dienste - Sprecher	Schäfer/Suess	1996-1998
V	Wissenschaftliche Sekretäre: Altenbach, Barthel, Emeis, Graf, Henrich, Meyer-Reil, Öhmig, Peinert, Piepenburg, Ritzrau, Schlüter, Schulz-Bull, Schröder-Ritzrau, Wefer, Weinelt		

A-2.2 Wissenschaftliche Mitarbeiter

Die Auflistung der am SFB beteiligten Wissenschaftler beschränkt sich auf die Ergänzungsausstattung und die Mitglieder des SFB.

Ergänzungsausstattung

Name, Vorname	Anstellung	Teilprojekt	Beginn	Ende
Altenbach, Alexander	wiss. Zeitangestellter	A3	Jul 85	Dez 86
Anders, Tania-Maria	wiss. Zeitangestellte	B3	Jan 94	Nov 97
Andrulleit, Harald	wiss. Zeitangestellter	B3	Mai 92	Nov 96
Antia, Avan	wiss. Zeitangestellte	A1/A3/A4	Jun 90	Jul 93
Bathmann, Ulrich	wiss. Zeitangestellter	A1	Aug 86	Mär 89
Bauch, Henning	wiss. Zeitangestellter	B2	Jul 89	Dez 93
Bauerfeind, Eduard	wiss. Zeitangestellter	A1	Apr 89	Jun 95
Baumann, Astrid	wiss. Zeitangestellte	B3	Jan 91	Dez 94
Baumann, Karl-Heinz	wiss. Zeitangestellter	B2	Jul 86	Dez 89
Berg, Jörg Stefan	wiss. Zeitangestellter	A3	Aug 94	Okt 97
Berner, Heinrich	wiss. Zeitangestellter	A1	Jul 85	Jan 86
Birgisdottir, Lovisa	wiss. Zeitangestellte	B2	Jul 85	Dez 88
Bischof, Jens	wiss. Zeitangestellter	A2	Aug 86	Nov 89
Blaume, Frank	wiss. Zeitangestellter	A2	Feb 88	Dez 96
Bobsien, Michael	wiss. Zeitangestellter	B1	Jan 91	Aug 95
van Bocxlaer, Koen	wiss. Zeitangestellter	B1	Dez 89	Dez 90
Bohrmann, Horst	wiss. Zeitangestellter	B2	Jan 90	Apr 90
Brandt, Angelika	wiss. Zeitangestellte	A3	Jan 92	Nov 95
Bussmann, Ingeborg	wiss. Zeitangestellte	A4	Mär 91	Dez 93
Chi, Jian	wiss. Zeitangestellter	B1	Jan 91	Mär 94
Costello, Oran	wiss. Zeitangestellter	B2	Jul 94	Dez 97
Dreger, Derek	wiss. Zeitangestellter	B2	Apr 95	Dez 98
Flügge, Armin	wiss. Zeitangestellter	A4	Jul 94	Jun 97
Fohrmann, Hermann	wiss. Zeitangestellter	A2	Jan 94	Dez 98
Gedamke, Michael	wiss. Zeitangestellter	A3	Jul 95	Sep 97
Göbel, Jasmine	wiss. Zeitangestellte	A3	Mär 94	Apr 95
Goldschmidt, Peter	wiss. Zeitangestellter	A2	Jan 91	Dez 93
Hass, Hanns-Christian	wiss. Zeitangestellter	B3	Jan 97	Dez 98
Haupt, Bernd	wiss. Zeitangestellter	B4	Okt 91	Dez 98
Haupt, Olaf	wiss. Zeitangestellter	A1	Apr 92	Dez 98
Heeger, Thomas	wiss. Zeitangestellter	A3	Apr 87	Mär 90
Heinrich, Jean-Pierre	wiss. Zeitangestellter	A2	Jul 85	Okt 88
Hollender, Franz-Josef	wiss. Zeitangestellter	B1	Feb 92	Apr 95
Hübenthal, Rainer	wiss. Zeitangestellter	A2	Jan 86	Jun 86
Jensen, Stefan	wiss. Zeitangestellter	B3	Jul 94	Dez 98
Jung, Simon	wiss. Zeitangestellter	B2	Apr 91	Dez 94
v. Juterzenka, Karen	wiss. Zeitangestellte	A3	Feb 91	Feb 94
Kachholz, Klaus-Dieter	wiss. Zeitangestellter	A2	Apr 86	Dez 90
Karrasch, Bernhard	wiss. Zeitangestellter	A1	Jul 88	Okt 88
Kassens, Heidemarie	wiss. Zeitangestellte	B1	Dez 85	Mai 89
Kaufhold, Peter	wiss. Zeitangestellter	A2	Mär 89	Sep 90

Köster, Marion	wiss. Zeitangestellte	A3	Jul 88	Apr 93
Kohly, Alexander	wiss. Zeitangestellter	B3	Jan 91	Dez 95
Krause, Wolf-Gero	wiss. Zeitangestellter	B3	Mär 91	Mär 92
van Krefeld-Alfane, Shirley	wiss. Zeitangestellte	B2	Nov 97	Jul 98
Leurer, Klaus	wiss. Zeitangestellter	B1	Apr 88	Dez 90
Linke, Peter	wiss. Zeitangestellter	A3	Mai 86	Feb 93
Locker, Sigurd	wiss. Zeitangestellter	B2	Jul 88	Jun 93
Lukas, Dirk	wiss. Zeitangestellter	B1	Feb 97	Dez 97
Maaßen, Jörg	wiss. Zeitangestellter	A4	Jan 91	Dez 98
Michels, Klaus	wiss. Zeitangestellter	A2	Jan 92	Jun 95
Mintrop, Ludger	wiss. Zeitangestellter	A3	Jul 85	Dez 88
Nees, Stefan	wiss. Zeitangestellter	B2	Jun 90	Nov 93
Neben, Sönke	wiss. Zeitangestellter	B1	Jan 90	Mär 90
Noji, Thomas	wiss. Zeitangestellter	A1	Nov 85	Sep 89
Omlin, Andreas	wiss. Zeitangestellter	B1	Jan 93	Mai 94
Paetsch, Hanno	wiss. Zeitangestellter	A4	Jan 89	Sep 91
Paul, Andre	wiss. Zeitangestellter	B4	Jan 98	Dez 98
Peinert, Rolf	wiss. Zeitangestellter	A1	Jul 85	Jul 86
Philipp, Joachim	wiss. Zeitangestellter	B1	Dez 85	Okt 89
Posewang, Jörg	wiss. Zeitangestellter	B1	Jun 94	Dez 98
Preuß, Henning	wiss. Zeitangestellter	B1	Jan 91	Sep 91
Reitmeier, Sven	wiss. Zeitangestellter	A1	Mai 91	Sep 94
Richter, Claudio	wiss. Zeitangestellter	A1	Jan 93	Mär 94
Ritzrau, Will	wiss. Zeitangestellter	A3	Nov 92	Dez 98
Romero-Wetzels, Marina	wiss. Zeitangestellte	A3	Jul 85	Jun 88
Rumohr, Jan	wiss. Zeitangestellter	A2	Jul 85	Nov 90
Sauter, Eberhard	wiss. Zeitangestellter	A4	Apr 94	Jun 98
Schäfer-Neth, Christian	wiss. Zeitangestellter	B4	Aug 91	Dez 97
Scholten, Jan	wiss. Zeitangestellter	A4	Mai 88	Apr 93
Schmager, Carola	wiss. Zeitangestellte	A3	Apr 89	Aug 89
Schnack, Klaus	wiss. Zeitangestellter	A3	Jan 94	Mär 97
Schröder-Ritzrau, Andrea	wiss. Zeitangestellte	B3	Jan 91	Aug 95
Schulz, Michael	wiss. Zeitangestellter	B4	Jan 95	Mär 98
Seiler, Dan	wiss. Zeitangestellter	A3	Jan 96	Dez 98
Simstich, Johannes	wiss. Zeitangestellter	B2	Mär 94	Dez 98
Struck, Ulrich	wiss. Zeitangestellter	B2	Jan 89	Apr 92
Thies, Andrea	wiss. Zeitangestellte	A3	Aug 87	Aug 90
Thomsen, Claudia	wiss. Zeitangestellte	A1	Jul 89	Dez 93
Thomsen, Laurenz	wiss. Zeitangestellter	A3	Jan 90	Okt 92
Uenzelmann, Gabriele	wiss. Zeitangestellte	B1	Feb 86	Feb 89
Völker, Antje	wiss. Zeitangestellte	B2	Feb 94	Dez 98
Vogelsang, Elke	wiss. Zeitangestellte	B2	Dez 85	Apr 89
Voß, Maren	wiss. Zeitangestellte	A1	Apr 88	Sep 91
Wagner, Thomas	wiss. Zeitangestellter	B2	Nov 89	Aug 93
Weinelt, Mara	wiss. Zeitangestellte	B2	Jul 88	Sep 91
Weitzel, Hartmut	wiss. Zeitangestellter	B1	Nov 89	Jan 90
Werner, Iris	wiss. Zeitangestellte	A1	Mai 94	Dez 98
Wiedemann, Thomas	wiss. Zeitangestellter	A1	Apr 94	Mär 97
Witte, Ursula	wiss. Zeitangestellte	A3	Apr 91	Feb 94

A-2.3 Mitglieder

Altenbach, Prof. Dr. Alexander	10'95 - 01'96	IfM, GPI, Uni München	A3, B2
Andruleit, Dr. Harald	01'96 - 12'98	SFB, BGR Hannover	B3
Backhaus, Prof. Dr. Jan	06'93 - 12'98	IfM Hamburg	A2, B4
Balzer, Prof. Dr. Wolfgang	10'85 - 11'90	IfM	A1, A3, A4
Barthel, Dr. Dagmar	01'90 - 01'97	IfM	A3, V
Bathmann, Dr. Ulrich	10'85 - 03'89	IfM, SFB	A1
Bauerfeind, Dr. Eduard	01'90 - 01'96	SFB, IfM, SFB	A1
Baumann, Dr. Karl-Heinz	11'90 - 12'98	Geomar, Uni Bremen	B3
Blaume, Dr. Frank	05'92 - 01'97	SFB	A2
Bodungen, Prof. Dr. Bodo von	10'85 - 01'96	IfM, IOW	A1, B3
Botz, Dr. Rainer	08'87 - 12'98	GPI	A4, B2
Brandt, Prof. Dr. Angelika	05'92 - 01'96	SFB, Uni Hamburg	A3
Broeckel, Dr. Klaus von	02'94 - 12'98	IfM	A1
Brückmann, Warner	03'89 - 01'90	Geomar	B1
Duinker, Prof. Dr. Jan C.	10'85 - 12'98	IfM	A1, A3, A4
Emeis, Dr. Kai	01'91 - 02'94	GPI	A2, A4, V
Erlenkeuser, Dr. Helmut	10'85 - 12'98	IKP, IfK	A1, A2, A3, B2, B3
Fenner, Dr. Juliane	08'87 - 11'90	GPI	B2, B3
Fohrmann, Dr. Hermann	01'97 - 12'98	SFB	A2
Gerlach, Prof. Dr. Sebastian	10'85 - 06'93	IfM	A3
Gradinger, Dr. Rolf	01'93 - 12'98	IPÖ	A1
Graf, Prof. Dr. Gerhard	10'95 - 12'98	IfM, Geomar, Uni Rostock	A2, A3, A4, V
Grootes, Prof. Dr. Pieter	01'95 - 12'98	Leibniz-Labor	B2, B3
Haake, Dr. Friedhelm	10'85 - 06'93	GPI	B2
Hagen, Dr. Wilhelm	01'90 - 12'98	IPÖ	A1, A3
Hartmann, Dr. Martin	10'85 - 06'93	GPI	A3, A4
Hass, Dr. Christian	01'97 - 12'98	SFB	B3
Haupt, Dr. Bernd	01'96 - 12'98	SFB	B4
Haupt, Dr. Olaf	01'96 - 12'98	SFB	A1
Hempel, Prof. Dr. Gotthilf	01'90 - 01'96	IPÖ	A1, A3
Henrich, Prof. Dr. Rüdiger	10'85 - 01'96	GPI, Geomar, Uni Bremen	A4, B2, B3
Hubold, Dr. Gerhard	01'90 - 01'91	IPÖ	A1, A3
Huene, Prof. Dr. Roland von	05'92 - 12'98	Geomar	B1
Kachholz, Dr. Klaus-Dieter	10'85 - 01'90	GPI, SFB	A2
Kassens, Dr. Heidemarie	08'87 - 12'98	GPI, SFB, Geomar	B1, B2, B3
Keir, Dr. Robin	01'90 - 12'98	Geomar	A4, B4
Kögler, Dr. Fritz	10'85 - 06'93	GPI	B1, B2
Kohly, Dr. Alexander	01'97 - 12'98	SFB	B3
Köster, Dr. Marion	05'92 - 06'93	SFB, Uni Greifswald	A4
Koske, Prof. Dr. Peter	10'85 - 01'90	IAP	A1
Kroebel, Prof. Dr. Werner	10'85 - 06'93	IAP	A1
Kuhnt, Prof. Dr. Wolfgang	01'95 - 12'98	GPI	B2

Lange, Dr. Heinz	10'85 - 06'93	GPI	A2, A4, B2
Lenz, Prof. Dr. Jürgen	10'85 - 12'98	IfM	A1
Linke, Dr. Peter	08'87 - 12'98	IfM, SFB, Geomar	A3, A4
Locker, Dr. Sigurd	03'89 - 01'96	SFB, Geomar	B2, B3
Lutze, Prof. Dr. Gerhard-Fried.	10'85 - 06'93	GPI	A3, B1, B2
Maaßen, Dr. Jörg	01'96 - 12'98	SFB	A4
Meißner, Prof. Dr. R.	10'85 - 06'93	IG	B1
Meyer-Reil, Prof. Dr. Lutz-Ahrend	08'87 - 06'93	IfM, Uni Greifswald	A3, A4, V
Mienert, Dr. Jürgen	03'89 - 12'98	Geomar	B1
Oehmig, Dr. Reinhard	03'89 - 06'93	Geomar	A1, A2, B2, V
Peinert, Dr. Rolf	10'85 - 12'98	IfM	A1, A2, A4, B3
Pfirmann, Dr. Stefanie	03'89 - 07'89	GPI	A2, B2
Pflaumann, Dr. Uwe	10'85 - 12'98	GPI	A1, B2, B3, B4
Piepenburg, Dr. Dieter	01'90 - 12'98	IPÖ	A3, V
Puteanus, Dr. Doris	08'87 - 01'90	GPI	A4
Rheinheimer, Prof. Dr. Gerhard	08'87 - 12'98	IfM	A3, A4
Ritzrau, Dr. Will	01'95 - 12'98	SFB	A3
Rumohr, Dr. Jan	10'85 - 12'98	GPI, SFB, Geomar	A2, A3
Samtleben, Dr. Christian	10'85 - 12'98	GPI	A1, A2, B2, B3
Sarnthein, Prof. Dr. Michael	10'85 - 12'98	GPI	B2, B3, B4
Schäfer, Prof. Dr. Priska	03'89 - 12'98	Geomar, GPI	A1, A3, B2, B3, V
Schäfer-Neth, Dr. Christian	01'96 - 12'98	SFB	B4
Schlüter, Dr. Michael	01'93 - 12'98	Geomar	A4, B2, B3, V
Schmetacek, Prof. Dr. Victor	10'85 - 08,87	IfM	A1
Scholten, Dr. Jan	03'89 - 06'93	SFB, GPI	A4
Schröder-Ritzrau, Dr. Andrea	01'95 - 12'98	SFB, Geomar	B3, V
Schulz-Bull, Dr. Detlef	01'90 - 12'98	IfM	A1, A4, B2
Spindler, Prof. Dr. Michael	05'92 - 12'98	IPÖ	A1, A3, B2
Stabell, Dr. Bjørg	10'85 - 07'89	GPI	B2
Stattegger, Prof. Dr. Karl	01'90 - 12'98	GPI	A2, B2, B3, B4
Stoffers, Prof. Dr. Peter	10'85 - 12'98	GPI	A1, A4, B2
Suess, Prof. Dr. Erwin	03'89 - 12'98	Geomar	A1, A4
Theilen, Dr. Friedrich	10'85 - 12'98	IG	A2, B1, B2
Thiede, Prof. Dr. Jörn	10'85 - 12'98	GPI, Geomar, AWI	A1, A2, B1, B2, B3, V
Thomsen, Dr. Claudia	02'94 - 01'96	SFB	A1, A4
Unsöld, Dr. Gerhard	10'85 - 01'96	GPI	A2
Walger, Prof. Dr. Eckard	10'85 - 01'90	GPI	A2
Wefer, Prof. Dr. Gerold	10'85 - 08,87	GPI	A1, B2
Weinelt, Dr. Mara	01'96 - 12'98	GPI	B2, B3, V
Werner, Dr. Friedrich	10'85 - 12'98	GPI	A2, B1
Willkomm, Prof. Dr. Horst	10'85 - 01'96	IfK	A1, B2
Wolschendorf, Prof. Dr. Knud	10'85 - 01'90	IAP	A2
Zahn, Prof. Dr. Rainer	01'91 - 12'98	Geomar	B2, B3
Zeitzel, Prof. Dr. Bernt	10'85 - 12'98	IfM	A1, V

A-2.4 Gutachter

Die folgenden Gutachter haben den SFB 313 wissenschaftlich begleitet.

Prof. Dr. Wolf Armtz	Alfred-Wegener-Institut Bremerhaven
Prof. Dr. Karl Ballschmiter	Universität Ulm
Prof. Dr. Helmut Beiersdorf	Bundesanstalt f.Geowissenschaften und Rohstoffe Hannover
Prof. Dr. Hans Burkhardt	Technische Universität Berlin
Prof. Dr. Gerhard Einsele	Universität Tübingen
Prof. Dr. Wolfgang Ernst	Alfred-Wegener-Institut Bremerhaven
Prof. Dr. Ulrich Förstner	Technische Universität HH-Harburg
Prof. Dr. Hans Füchtbauer	Universität Bochum
Prof. Dr. Reinhard Gaupp	Universität Mainz
Prof. Dr. Christoph Hemleben	Universität Tübingen
Prof. Dr. Klaus Herterich	Universität Bremen
Prof. Dr. Karl Hinz	Bundesanstalt f. Geowissenschaften und Rohstoffe Hannover
Prof. Dr. Joachim Hoefs	Universität Göttingen
Prof. Dr. Gunter Krause	Alfred-Wegener-Institut Bremerhaven
Prof. Dr. Detlef Leythäuser	Universität Köln
Prof. Dr. Dieter Meischner	Universität Göttingen
Prof. Dr. Alexander Nehrkorn	Universität Bremen
Prof. Dr. Heinrich Nöth	Universität München
Prof. Dr. Wilhelm Nultsch	Universität Marburg
Prof. Dr. Karsten Reise	Wattenmeerstation d. BAH List/Sylt
Prof. Dr. Bernhard Schink	Universität Tübingen
Prof. Dr. Wolfgang Schlager	Inst.v.Aardwetenschappen Vrije Universiteit Amsterdam
Prof. Dr. Adolf Seilacher	Universität Kiel
Prof. Dr. Victor Smetacek	Alfred-Wegener-Institut Bremerhaven
Prof. Dr. Fritz Steininger	Forschungsinst.Senckenberg Frankfurt
Prof. Dr. Jarl-Ove Strömberg	Marinbiologiska Stationen Fiskebäckskil Schweden
Prof. Dr. Hjalmar Thiel	Inst.f. Hydrobiologie u. Fischereiwissenschaft Hamburg
Prof. Dr. Hans Rudolf Thierstein	ETH Zürich Zürich/Schweiz
Prof. Dr. Max Tilzer	Universität Konstanz
Prof. Dr. Jan Veizer	Universität Bochum
Prof. Dr. Tore O. Vorren	Universität Tromsö/Norway
Prof. Dr. Jürgen Wohlenberg	RWTH Aachen
Prof. Dr. Paul Wurster	Universität Bonn
Prof. Dr. Heinrich Zankl	Universität Marburg

Berichterstatter

Prof. Dr. Heinrich Herm	Universität München
Prof. Dr. Ingolf Hertel	Max-Born-Inst. für Nichtlineare Optik und Kurzzeit spektroskopieBerlin
Prof. Dr. Anne Starzinski-Powitz	Universität Frankfurt
Prof. Dr. Jürgen Wohlenberg	RWTH Aachen

A-3 Gäste und Kolloquien**A-3.1 Gastaufenthalte auswärtiger Wissenschaftler****1986**

Prof. Dr. Erwin Suess 01.01.-31.03. TP B2
School of Oceanography
Oregon State University, USA

Dr. Preben Jensen 01.06.-30.11. TP A3
Marine Biological Laboratory
Helsingør, Dänemark

Dr. F. Avedik 01.08.-31.08. TP B1
IFREMER, Brest
Frankreich

Dr. Stefanie Pfirman 01.08.-30.11. TP B2
Woods Hole Oceanographic
Institution, USA

1987

Dr. Eystein Jansen 01.01.-28.02. TP B2
Geologisches Institut
Universität Bergen, Norwegen

Dr. Preben Jensen 01.01.-31.05. TP A3
Marine Biological Laboratory
Helsingør, Dänemark

Prof. Dr. Steve McLean 01.05.-30.06. TP A2
Dept. of Mechanical and
Environmental Engineering
Universität California, Sta. Barbara, USA

Dr. Richard Lampitt 01.07.-31.07. TP A1
01.09.-31.12.
Institute of Oceanographic Sciences, Wormley,
England

1988

Dr. Richard Lampitt 01.01.-29.02 TP A1
Institute of Oceanographic
Sciences, Wormley, England

Dr. Preben Jensen 01.05.-31.05. TP A3
01.08.-31.12.
Marine Biological Laboratory
Helsingør, Dänemark

Dr. Albertus Klein 01.08.-31.12. TP A1
Dept. of Marine Biology,
Univ. Groningen, Niederlande

1989

Dr. Albertus Klein 01.01.-31.01. TP A1

Dr. Gary Shaffer 12.01.-14.01. TP A1
Institute of Oceanography,
Univ. Göteborg, Schweden

Dr. Preben Jensen 01.02.-30.04. TP A3

Prof. Tom Fenchel 01.02.-03.02. TP A1
Marine Biological Laboratory,
Helsingør, Dänemark

Prof. Dr. Adolf Seilacher 08.06.-10.06. TP A3
Institut f. Geologie und
Paläontologie, Univ. Tübingen

Dr. Dennis McGillicuddy 06.11.-19.11. TP A1
Harvard University,
Cambridge, USA

1990

Dr. Albertus Klein 01.01.-31.03. TP A1

Prof. Bruce Corliss 15.05.-28.05. TP B2
Duke University,
Durham, USA

Silvia Forti 01.06.-31.07. TP A2
ENEA, Centro Ricerche
Energia Ambiente,
La Spezia, Italien

Dr. Björg Stabell 02.07.-04.07. TP B2
Geologisches Institut
Univ. Oslo, Norwegen

Prof. Dr. Jody Deming 02.07.-05.07. TP A3
Univ. of Washington,
Seattle, USA

Dr. Mike Fasham 16.07.-20.07. TP A1
Institute of Oceanographic
Sciences, Wormley, England

Dr. Joe Montoya 01.12.-21.12. TP A1
Biological Laboratories
Harvard University Cambridge, Mass. USA

1991

Prof. Dr. William Hay 01.01.-30.06 TP B2
Cooperative Institute for
Research in Environmental Sciences, Univ. of
Colorado, Boulder, USA

Prof. Dr. Barry Hargrave 15.03.-30.04. TPA1
Bedford Institute of
Oceanography
Dartmouth, Kanada

Sigrud Podewski 01.07.-30.09. TPA1
Institut f. Meereskunde
Kiel

1992

Dr. Xiuming Liu 01.04.-30.06. TP B1
Geomagnetism Laboratory
University of Liverpool, England

Prof. Dr. William Hay 01.11.-31.12. TP B2

Dr. William Ambrose 11.11.-16.11. TPA3
East Carolina University
Dept. Biology
Greenville, USA

1993

Prof. Dan Seidov 01.01.-30.04. TP B4
Akademie der Wissenschaften
Moskau

Prof. Anna Szaniawska 28.03.-07.04. TPA3
Univ. Danzig, Polen

Dr. Stella Vassilenko 01.11.-31.12. TPA3
Zoological Institute
Academy of Sciences
St. Petersburg

Prof. Anatoly Objurov 21.11.-01.12. TPA4
Pacific Oceanological Institute
Russian Academy of Science
Wladiwostok, Russland

Prof. Igor Melnikov 06.12.-19.12. TPA1
Schirvov Institut, Moskau

1994

Svein Berg 07.07.-16.07. TP B1
Norwegischer Beobachter
Expedition RV Akademik
Aleksander Karpinskiy

Prof. Anne de Vernal 20.10.-31.10. TP B2
GEOTOP, Universität Quebec
Montreal, Kanada

Dr. René Ramseier 01.11.-30.11. TPA1
Atmospheric Environment

Service, Dunrobin,
Ontario, Kanada

Dr. Caren Garrity 01.11.-31.12. TPA1
Atmospheric Environment
Service, Dunrobin,

Dr. Ole Tendal 04.11.-18.11. TPA3
Zoologisches Institut 03.12.-16.12.
Universität Kopenhagen
Dänemark

1995

Dr. Steve Calvert 29.01.-04.02. TP B2
Dept. of Oceanography
University of British Columbia
Vancouver, Kanada

Dr. Ksenia Kosobokova 15.02.-15.03. TPA1
Shirshov-Institut für Meeresforschung
Moskau

Dr. René Ramseier 15.03.-14.05. TPA1
Microwave Group
Dunrobin, Ontario, Kanada

Dr. Paul Renaud 20.04.-30.04. TPA3
Bates College,
Dept. of Biology
Lewiston, USA

Dr. Ileana Negoescu 01.05.-31.05. TPA3
Naturkundemuseum
„Grigore Antipa“
Bukarest, Rumänien

Dr. Uta Passow 01.08.-20.09. TPA1
Marine Science Institute
University of California Santa Barbara
Ca 93106, USA

Dr. René Ramseier 20.11.-26.11. TPA1
Microwave Group
Dunrobin Ontario, Kanada

Dr. Thomas Noji 22.11.-29.11. TPA1
Institute of Marine Research
Div. Marine Environment
Bergen, Norwegen

Prof. Dr. Minze Stuiver 22.11.-26.11. TP B2
University of Washington
Seattle, USA

1996

Dr. Rita Horner 01.06.-31.07. TPA3
University of Washington
School of Oceanography
Seattle, WA 98195-7940, USA

Dr. René Ramseier 01.11.-31.12. TPA1
Microwave Group
Dunrobin Ontario, Kanada

Dr. Sergej Pivovarov 01.11.-31.12. TPA4
Arctic and Antarctic Research Institute
St. Petersburg, Rußland

Dr. Vadim Sivkov 01.12.-07.12. TPA3
Shirshov Institute of Oceanology
Atlantic Branch
Kaliningrad, Rußland

1997

Prof. Geoffrey Eglinton 15.01.-14.02. TP B2
Biogeochemistry Research Centre
University of Bristol
Bristol BS8 1RJ, UK

Dr. Caren Garrity 07.05.-01.07. TPA1
Microwave Group Ottawa River
Dunrobin, Ontario, Kanada

Prof. David Lea 19.06.-24.06. TP B2
Univ. of California
Santa Barbara, USA

Dr. Torsten Steiger 01.08.-30.09. TP B3
Geologisches Institut
der Universität Freiburg

Dr. René Ramseier 01.10.-30.11. TPA1
Microwave Group
Dunrobin Ontario, Kanada

Dr. Caren Garrity 01.11.-15.12. TPA1
Microwave Group
Dunrobin Ontario, Kanada

Prof. Dr. William Hay 01.10.-30.11. TP B2
University of Colorado
Boulder, USA

Prof. Dr. Robert Collier 01.11.-31.12. TPA4
Oregon State University
Corvallis, USA

1998

Dr. Vera Pawlowsky 28.01.-05.02. TP B4
Univ. Politecnica de Catalunya
Barcelona, Spanien

Dr. René Ramseier 15.02.-28.02. TPA1
Microwave Group Ottawa River
Dunrobin Ontario, Kanada

Dr. Larry Mayer 16.02.-27.02. TPA3
Darling Marine Center
University of Maine
Walpole, USA

Dr. Rick Jahncke 17.02.-27.02. TPA3
Skidaway Institute
of Oceanographie
Savannah Georgia, USA

Dr. Thomas Noji 17.02.-22.02. TPA1
Institute of Marine Research
Bergen, Norwegen

Dr. Franzisco Rey 17.02.-22.02. TPA1
Institute of Marine Research
Bergen, Norwegen

Dr. Paul Wassmann 18.02.-22.02. TPA1
Norwegian College of Fishery Science
Tromsø, Norwegen

Dr. Giuseppe Cortese 27.04.-18.05. TP B3
Paleontological Museum
University of Oslo
Oslo, Norwegen

Dr. Caren Garrity 15.05.-15.08. TPA1
Microwave Group Ottawa River
Dunrobin Ontario, Kanada

Dr. René Ramseier 15.05.-15.08. TPA1
Microwave Group Ottawa River
Dunrobin Ontario, Kanada

A-3.2 Kolloquien im SFB

1985

- 15.11. Dr. R. Peinert, Dr. V. Smetacek, SFB 313
Beziehungen zwischen Struktur pelagischer Systeme und Partikel-Sedimentation
- 22.11. Dr. A. Altenbach, SFB 313
Quantitative Ökologie von benthischen Foraminiferen
- 29.11. G. Gard, Universität Stockholm, Schweden
Calcareous Nannofossil Biostratigraphy of Upper Quaternary Arctic Sediments
- 06.12. Dr. F. Theilen, P. Gimpel, SFB 313
Erste seismologische Ergebnisse vom norwegischen Kontinentalrand
- 13.12. Dr. W. Balzer, IfM, Kiel
Diagenetische Modelle für benthische Prozesse am norwegischen Kontinentalrand

1986

- 10.01. Dr. R. Henrich, GPI, Kiel
Sedimentologische Analyse der Eiszeitzyklen in den quartären und spätpliozänen Sedimenten der Bohrungen von ODP/Leg 104
- 17.01. Dr. G. Graf, S. Forster, SFB 313
O₂-Zehrung und Biomasseverteilung am Vøring-Plateau
- 24.01. Dr. W. Werner, GPI, Kiel
Flach- und Tiefschleppsysteme im Dienst des SFB 313-Programmes
- 31.01. Dr. T. R. Healy
Shelf and coastal sedimentary investigations from New Zealand
- 07.02. Prof. Dr. E. Suess, Corvallis, Oregon, USA
Back-Arc-Vulkanismus in der Bransfield Straße (Antarktis) : Resultate von geochemischen Untersuchungen
- 14.02. Prof. Dr. G. Wefer, GPI, Kiel
Erste Ergebnisse der Sedimentfallenexperimente im Europäischen Nordmeer
- 21.02. Dr. J. Rumohr, SFB 313
Oberflächensedimente am Norwegischen Kontinentalhang zwischen Vøring-Plateau und Barentssee

- 08.02. Dr. W. Reichardt
Erste Ergebnisse zum mikrobiellen Kohlenstoffumsatz am Norwegischen Kontinentalhang
- 07.03. Prof. Dr. E. Suess, Corvallis, Oregon, USA
Organismen und Methan-Oxidation in der Subduktionszone vor Oregon
- 21.03. Dr. G. Unsöld, GPI, Kiel
In situ-Experimente zur Erosionsfestigkeit von Schlicksedimenten (Film)
- 18.04. Priv. Doz. Dr. K. Wolschendorf, IAP
Die Röntgen-Densitometrie als Meßmethode zur Analyse von Sedimentgefügen
- 25.04. Dr. L. Möller, Universität Hamburg
Seismische Untersuchungen in der Nordsee mit Hilfe von Ozean-Boden-Seismographen
- 09.05. Dr. H. Krümmel, Universität Bochum
Seismische Stratigraphie des Marokkanischen Beckens anhand der DSDP-Bohrung 416 und des reflexionsseismischen Profils Valdivia 7907
- 14.10. Dr. P. Wassmann, Universität Oslo, K. Gundersen, Universität Bergen, Norwegen
Produktion und Sedimentation in der Barents-See unter Frühjahrsbedingungen
- 12.12. Prof. Dr. H. Willkomm, IfK, Kiel
Altersbestimmungen mit Radionukliden vom Quartär bis zur Gegenwart
- 19.12. Dr. G. Liebezeit, Universität Hamburg
Organisch-chemische Untersuchungen an Sinkstoffen des Lofotenbeckens

1987

- 09.01. Dr. E. Jansen, Universität Bergen, Norwegen
Large submarine slides at the Norwegian continental margin
- 16.01. Dr. H. Erlenkeuser, IfK, Kiel
Stabile C- und O-Isotope: Grundlagen, Analytik, Anwendungen (Fortsetzung am 06.02.)

- 23.01. Dr. E. Jansen, Universität Bergen, Norwegen
Sedimentology and Paleoceanography from the Southern Norwegian Sea to the Iceland - Plateau
- 30.01. Dr. B. v. Bodungen, IfM, Kiel
Nährsalzmilieu und Phytoplanktonproduktion
- 06.02. Dr. H. Erlenkeuser, IfK, Kiel
Stabile C- und O-Isotope: Grundlagen Analytik, Anwendungen (Fortsetz. vom 16.01.)
- 13.02. Dr. W. Balzer, Dr. R. Henrich, IfM, GPI, Kiel
Karbonatlösung und Karonatkreislauf in der Norwegischen See
- 27.02. Prof. Dr. G. Wefer, GPI, Kiel
Partikelsedimentation im Ozean. I. Gesamtmenge und mineralische Hauptkomponenten
- 06.03. Dr. S. Pfirman, GPI, Kiel
Tide water glacial influence on pro-glacial sediments: Nord Austlandit Svalbard
- 20.03. Dr. L.-A. Meyer-Reil, IfM, Kiel
Bakterien im Sediment: Biomasse und Aktivität
- 23.04. Dr. R. Lampitt, IOS, Wormley, UK
Seasonal supply of particular material to the deep sea floor off South West Ireland
- 24.04. Prof. Dr. Rhoads, SAIC, Rhode Island, USA
Development of remote sensing techniques for characterizing benthic processes
- 15.05. Dr. T. v. Dobeneck, Universität München
Bakterielle Magnetofossilien - paläomagnetische und paläontologische Spuren einer ungewöhnlichen Bakteriengruppe
- 22.05. Dr. F. Werner, GPI, Kiel
Strömungsbedingte Bodenformen und Tiefseesedimentwellen
- 05.06. Prof. Dr. S. McLean, Universität Kalifornien, Santa Barbara, USA
Neue Aspekte des HEBBLE-Projektes (Bodengrenzschichtexperimente am Kontinentalrand vor Neuschottland)
- 12.06. Dr. W. Balzer, IfM, Kiel
Bioturbate Mischungsprozesse für gelöste und partikuläre Komponenten in Sedimenten der Norwegischen See
- 19.06. Dr. P. Ziegler, Shell
Evolution of the Arctic-North Atlantic rift system. („Slide/tape series program“ of the Amer. Ass. Petrol Geol.)
- 11.12. Prof. Dr. S. Gerlach, IfM, Kiel
Die Aktivität benthischer Organismen in Abhängigkeit von ihrer Körpergröße
- 14.12. Dr. C. C. E. Hopkins, Universität Tromsø, Norwegen
The Ecology of the Barents Sea
- 1988**
- 07.03. Dr. R. Lampitt, IOS, Wormley, UK
Particle Flux at abyssal sites in the North Atlantic
- 03.06. Dr. S. Fowler, International Laboratory for Marine Radioactivity, Monaco
Factors affecting the vertical flux of radionuclides and other elements in the water column
- 10.06. Dr. B. Klein, Universität Groningen, Niederlande
HPLC-Analysen von Mikroalgen: Pigment-Chemotaxonomie
- 24.06. Dr. I. Jenkinson, AWI, Bremerhaven
Oceanographic implications of polymer-induced non-newtonian properties found in the sea
- 1989**
- 13.01. Dr. G. Shaffer, Universität Göteborg, Schweden
Oceanic recipes, or what can be learned about ocean physics and biology from observed distributions of temperature, 14-carbon and phosphate
- 16.01. Prof. Dr. H. Thierstein, ETH Zürich, Schweiz
Morphologische Variabilität von neogenem kalkigem Plankton
- 20.01. Dr. U. Bathmann, B. Klein, SFB 313
Jahresgang der Bildung, Modifikation und Sedimentation pelagischen Materials in der östlichen Norwegischen See
- 27.01. Dr. C. Samtleben, GPI, Kiel
Sedimentation von Coccolithen im Verlauf des Norwegenstroms

- 03.02. Prof. Dr. T. Fenchel, Helsingør, Dänemark
The biology of ciliates which dislike oxygen
- 17.02. Dr. A. Altenbach, GPI, Kiel
Benthosforaminiferen im marinen Kohlenstoffkreislauf
- 07.04. Prof. Dr. J. Thiede, J. Bischof, GEOMAR, Kiel
Sedimentakkumulationsraten in der Norwegisch-Grönländischen See
- 14.04. Dr. R. Henrich, GPI, Kiel
Akkumulationsraten im Wechsel Glazial/Interglazial: terrigenes Material, C_{org}, Karbonat
- 21.04. Dr. P. Jensen
Macrofauna bioturbation vs. meiofauna and microbial activity in deep sediment horizons on the Vøring Plateau (Norwegian Sea)
- 12.05. L. Thomsen, SFB 313
Halbautomatische Bildanalyse der Körpervolumina und Biomasse von Foraminiferen, Nematoden und Bakterien in einem Makrofaunagangsystem
- 09.06. Prof. Dr. A. Seilacher, Universität Tübingen
Selbstbildungsmechanismen als Prozessoren der Evolution
- 16.06. D. Rigby, CSIRO Sydney, Australien
Practical applications of the biological and physical isotope effects found in the light isotope record ($\delta^{13}\text{C}$, δD , $\delta^{15}\text{N}$) of organic matter
- 1990**
- 19.01. Dr. M. Whiticar, BGR, Hannover
Kaltwasser- und Gasaustritte: Charakterisierung des Kohlenstoffkreislaufes durch stabile Isotope
- 26.01. H. Paetsch, SFB 313
230Th-Stratigraphie und ihre Anwendung im Europäischen Nordmeer
- 02.02. F. Blaume, SFB 313
Geologische Dokumentation spätleistozäner Sedimentationsprozesse in einem Hochakkumulationsgebiet am Norwegischen Kontinentalhang
- 02.03. Dr. J. Rumohr, GEOMAR, Kiel
Biologische Restsedimentbildung, Advektion und Akkumulation auf dem Vøring-Plateau und am Kontinentalrand
- 09.03. Dr. W. Balzer, IfM, Kiel
Benthische C_{org}-Oxidation auf dem Vøring-Plateau: Vergleich verschiedener Methoden
- 16.03. M. Köster, SFB 313
Mikrobiologische Untersuchungen in Verbindung mit biogenen Strukturen in Sedimenten des Europäischen Nordmeeres
- 23.03. Dr. A. Altenbach, Dr. G. Graf, Dr. Dr. T. Heeger, M. Köster, Dr. P. Linke, Prof. Dr. L.-A. Meyer-Reil, A. Thies, SFB 313, IfM, GPI, Kiel
Die Reaktion des Benthals auf den Zusammenbruch der pelagischen Sommerpopulation: Ein Experiment an Bord der METEOR M7/4-5
- 05.04. Dr. U. P. Herzfeld, Scripps Institution of Oceanography, USA
Quantitative Modelle zur Primärproduktion des Atlantiks - Einsatz geomathematischer Methoden
- 06.04. Prof. Dr. E. Suess, Corvallis, Oregon, USA
Kaltwasser- und Gasaustritte: Massenflüsse
- 25.05. Prof. B. Corliss, Duke University, Durham N.C., USA
Influence of Organic Carbon on the Ecology of Deep-Sea Benthic
- 01.06. Dr. H. Ducklow, University of Maryland, USA
The international JGOFS - program
- 02.07. Dr. B. Stabell, Universität Oslo, Norwegen
Diatomeen der Norwegischen See, Skagerrak und Kattegat
- 03.07. Prof. J. Deming, University of Washington, Seattle, USA
A Deep-Sea Perspective on the Microbial Ecology of Arctic Environments: Results from Recent Expeditions to the Arctic Ocean and Greenland and Norwegian Seas
- 18.07. Dr. M. Fasham, Wormley, UK
Nitrogen based models of the euphotic zone
- 13.11. Dr. N. Swanberg, Universität Bergen, Norwegen

Radiolarians as clues to biological processes probing beyond the temperature equations

05.04. Dr. A. Winter, Department of Marine Sciences, University of Puerto Rico Cocco-lithophores and Global Change

1991

11.04. Dr. B. Hargrave, Bedford Institut, Kanada
Biogeochemical Investigations in the Arctic Ocean

12.04. Dr. B. Hargrave, Bedford Institut, Kanada
Importance of basins for cycling of organic matter on continental shelves

19.04. P. Goldschmidt, SFB 313
Stammen 'Sediment Pellets' aus Meereis oder aus Eisbergen?

26.04. Dr. K. Emeis, GPI, Kiel
Pyrolyse-Gaschromatographie und Gc-Mas-senspektroskopie von marinen Sedimenten

03.05. Prof. Dr. B. v. Bodungen, Dr. J. Rumohr, Dr. J. Scholten, GEOMAR, GPI, IfM, Kiel
Erste Ergebnisse der Poseidon-Ausfahrten 173/2 und 181

17.05. Dr. M. Voß, SFB 313
Tragen stabile Isotope (^{13}C , ^{15}N) in der organischen Substanz Informationen über pelagische Prozesse?

24.05. Dr. J. Matthießen, GEOMAR, Kiel
Organische Mikrofossilien im Spätquartär des Europäischen Nordmeeres

31.05. Dr. D. Piepenburg, IPÖ, Kiel
Benthische Besiedlungsmuster in arktischen Meeresgebieten - Ergebnisse und Perspektiven der Untersuchungen des Instituts für Polarökologie

07.06. C. Thomsen, Dr. D. Schulz, SFB 313, IfM, Kiel
Erste Ergebnisse der Biomarker-Untersuchungen der Meteor Ausfahrt 13/2

14.06. L. Thomsen, Dr. P. Linke, Prof. Dr. G. Graf, SFB 313, IfM, Kiel
Flüsse zwischen Bodennepheloid-Schicht und Sediment - Ergebnisse vom Bäreninselprofil der Sommer - und Winterexpedition M13 und P181

21.06. N. Karpuz, Geologisches Institut, Universität Bergen
Surface sediment diatom distribution and Holocene paleotemperature variations in the Gin-Sea

28.06. Dr. R. Henrich, GPI, Kiel
Erste geologische Ergebnisse der Polarstern-Ausfahrt VII/1

28.06. T. Wagner, SFB 313
Organische Substanzen in glazial/interglazialen Ablagerungen aus den Europäischen Nordmeer, Vøring-Plateau

05.07. H. Preuß, M. Bobsien, J. Chi, SFB 313
Bearbeitung von hochfrequenten akustischen Daten und ihre Anwendung in der Paläozeanographie

12.07. Dr. V. Fabry, International Laboratory of Marine Radioactivity, Monaco
Aragonite fluxes and stable isotopic composition of shelled pteropods in the Sargasso Sea

26.08. Dr. B. Fry, MBL Woods Hole, USA
DOC metabolism in a salt-marsh estuary

04.10. Prof. Dr. D. Seidov, Akademie der Wissenschaften, Moskau
Numerical modelling in the field of physical paleoceanography (modelling of the ocean paleocirculation)

11.11. M. Hüttel
Bioturbation, Biorauhigkeit und Nischenbildung in marinen Weichböden

13.12. Dr. J. Reiter, FU Berlin
Benthos-Zonierungen der Vesterisbanken-See (NE-Grönland-See)

1992

14.02. Dr. W. Koeve, IfM, Kiel
Why care about New Production?

28.02. W. Ritzrau, SFB 313
Einfluß von Resuspension und Turbulenz auf Bakterien

06.03. L. Thomsen, SFB 313
Bodennepheloidschicht-Charakteristika am westlichen Barentssee-Kontinentalhang

13.03. Dr. J. Scholten, GPI, Kiel

Radionuklide in Sedimenten: Tracer für Partikelfluß für Verweilzeiten von Wassermassen!?

20.03. Prof. Dr. S. A. Gerlach, IfM, Kiel

Größenspektren und Bioturbationspotential der Makrofauna auf dem Vøring-Plateau

27.03. B. Haupt, C. Schäfer-Neth, SFB 313

Drei - eindimensionale Modelle der Zirkulation und Sedimentation im Europäischen Nordmeer - Stand der Dinge im TP B4

03.04. Prof. Dr. J. Thiede, GEOMAR, Kiel

Die ARKTIS 91 Expedition

10.04. H. Bauch, SFB 313

Paläo-ozeanographische Bedeutung subpolare Fauna in der Termination II

08.05. M. Weinelt, SFB 313

Schmelzwasserpulse im Nordmeer- zeitliche und räumliche Verteilung

15.05. Dr. R. O. Ramseier, AWI Bremerhaven

Fernerkundung von Meereseis mit Mikrowellen

22.05. Dr. X. Liu, University of Liverpool, UK

Rockmagnetic properties of Chinese loess and its paleoclimatic significance

30.11. Dr. A. Eisenhauer, Universität Heidelberg
Rekonstruktionen holozäner Meeresspiegel-Schwankungen aus U/Th (TIMS) und ¹⁴C (AMS)-Datierungen an Korallen von den Abrolhos-Inseln (W-Australien)

03.12. Dr. P. Swart, Rosensteel School of Marine and Atmospheric Science, Universität Miami, USA

Reading the climate record in coral skeletons

11.12. Prof. Dr. M. Thomm

Archäobakterien: Stoffwechsel und ihr Beitrag zum Kreislauf des Schwefels und Kohlenstoffs in marinen Hydrothermalsystemen und Sedimenten

18.12. Prof. Dr. W. Hay, GEOMAR, Kiel

Wasserbilanz der Arktis während der letzten Vergletscherung und während des Eisrückganges

1993

15.01. Dr. R. Gradinger, IPÖ, Kiel

Die Biologie im Eisrandbereich

22.01. Dr. J. Rumohr, GEOMAR, Kiel

Der ostgrönländische Küstenstrom fließt im Sommer nach Norden. (Erste Ergebnisse aus der Satelliten-Bild-Auswertung)

29.01. Dr. S. Fu, GPI, Kiel

Lebensspuren als paläo-ozeanographische Indikatoren: Ein Beispiel vom Island-Faröer-Rücken

05.03. K. Michels, SFB 313

Korngrößenbetrachtungen zum Sedimenttransport

5.03. Dr. S. Locker, SFB 313

Plankton und Tephraereignisse während der letzten Deglaziation in der Norwegischen See

12.03. K. v. Juterzenka, SFB 313

Schlangensterne im Europäischen Nordmeer - welche Rolle spielen sie für Stoffumsatz und Partikeltransport

12.03. W. Ritzrau, SFB 313

Northeast water polynia 92-Erste Ergebnisse

19.03. O. Haupt, SFB 313

Ökosystemmodelle im Europäischen Nordmeer

19.03. Dr. U. Struck, SFB 313

Was erzählen uns die benthischen Foraminiferen über Paläo-Ökologie und Paläo-Ozeanographie?

26.03. Dr. F. Blaume, SFB 313

Advektion in der Norwegischen See

31.03. Dr. R. Stein, AWI, Bremerhaven

Sedimentationsprozesse und Paläo-Ozeanographie am ostgrönländischen Kontinentalhang - laufende und geplante Untersuchungen am AWI

02.04. C. Thomsen, SFB 313

Verfolgung pelagischer Prozesse mit Hilfe von biochemischen Komponenten am Beispiel der Alkenone (C 37:3, C 37:2)

02.04. Dr. S. Nees, SFB 313

Das Abbild dynamisch klimatischer Prozesse in der benthischen Foraminiferen-Fauna

07.05. S. Reitmeier, SFB 313

Einfluß des Mikrozooplanktons auf den Stoffumsatz im Pelagial hoher Breiten

07.05. J. Maaßen, SFB 313

Beschreibung von Transportprozessen an Hand von Biomarkern im partikulärem Material

14.05. F.-J. Hollender, SFB 313

Untersuchungen des ostgrönländischen Kontinentalhangs mit dem Weitwinkel-Seitensicht-Sonar ‚GLORIA‘

28.05. A. Schröder, A. Kohly, SFB 313

Sedimentation kieseliger Planktonorganismen im Europäischen Nordmeer: Ein Vergleich der Sinkstofffallen der Grönlandsee und der Norwegensee

04.06. Dr. T. Bickert, Universität Bremen

Rekonstruktionen der spätquartären Bodenwasserzirkulation im östlichen Südatlantik

13.12. Dr. I. Melnikov, Institute of Oceanology, Moskau

Ecology of the Arctic sea ice

14.12. Dr. I. Melnikov, Institute of Oceanology, Moskau

Sea ice ecology: Arctic versus Antarctic

17.12. Prof. Dr. M. Sarnthein, GPI, Kiel

War das Europäische Nordmeer im LGM eisfrei?

1994

07.01. C. Schäfer-Neth, SFB 313

LGM-Modellierung - Hat Sarnthein recht?

14.01. Dr. O. Tendal, Zoological Museum, Kopenhagen, Dänemark

The sponge fauna of the North Atlantic cold water region: a challenge in systematics, biology and zoogeography

1995

28.04. Prof. D. Seidov, GPI, Kiel

Numerical modelling of the North Atlantic palaeocirculation during the last 18.000 years.

05.05. Prof. P. Grootes, IfK, Kiel

Deutung der Klimavariabilität in den Grönland Eiskernen.

12.05. Prof. D. Eisma, NIOZ, Texel, Niederland

Flocculation of suspended matter and the effect on material transport.

19.05. Prof. W. Kuhnt, GPI, Kiel

Agglutinierende Tiefseeforaminiferen als Palaeotracer: Möglichkeiten und Grenzen.

26.05. Dr. W. Ritzrau, SFB 313

Die Benthic Boundary Layer als einzigartiger Lebensraum für Mikroorganismen.

02.06. Dr. R. Lara, AWI, Bremerhaven

Huminstoffforschung in polaren Gewässern.

09.06. Dr. F. Blaume, SFB 313

Partikel- und Wassermassen-Advektion am norwegischen Kontinentalhang.

16.06. Dr. J. Scholten, GPI, Kiel

Die Verteilung von Th-230 und Pa-231 als Tracer für particle-scavenging im Arktischen Ozean.

23.06. Dr. A. Rosell-Mele, University of Bristol, UK

Biomarkers as tools for palaeoclimatic reconstruction.

30.06. Dr. M. Ruttgers v.d. Loeff, AWI, Bremerhaven

Modellierung von Resuspension und Reaktionen in der Nepheloidschicht; Anwendung des Tracers ²³⁴Th.

07.07. Dr. U. Riebesell, AWI, Bremerhaven

Diffusionslimitationen und Kohlenstoffisotopenfraktionierung in marinem Phytoplankton.

14.07. Dr. M. Voss, IOW, Warnemünde

Möglichkeiten der Anwendung der Massenspektrometrie für biologische und palaeoklimatische Fragestellungen in der Ostsee.

04.08. Dr. J. Jasper, Universität Connecticut, USA

An oceanic perspective on the global „Greenhouse“ effect: Reconstruction of paleoceanic pCO₂.

01.09. Dr. A. Brandt, SFB 313

Systematisch-ökologische Untersuchungen an Peracarida (Crustacea, Malacostraca) des Europäischen Nordmeeres.

- 08.09. Dr. U. Passow, Universität Santa Barbara, USA
Aggregationsprozesse von Phytoplankton
- 22.09. Dr. J. Maaßen, SFB 313
Stoffflüsse organischer Markerverbindungen am westlichen Barents See Kontinentalhang: Korrelation mit Transportprozessen.
- 09.09. Dr. B.J. Haupt, SFB 313
Numerische Modellierung der Sedimentation im nördlichen Nordatlantik.
- 13.10. Dr. J. Maaßen, SFB 313
Stoffflüsse organischer Markerverbindungen am westlichen Barents See Kontinentalhang: Korrelation mit Transportprozessen.
- 20.10. H. Fohrmann, SFB 313
Simulation von bodennahen Sedimenttransportprozessen am westlichen Barent-See Kontinentalhang.
- 27.10. Dr. H. Bauch, GEOMAR, Kiel
Klimageschichte von Eem und Holozän in Sedimenten des Europäischen Nordmeeres.
- 10.11. Dr. T. Wagner, Universität Bremen
Glazial/interglaciale Sedimentationsprozesse und Bilanzen in der Norwegisch-Grönländischen See: Hinweise auf Oberflächenwasserregimes, glaziomarinen Eintrag und Strömungsorientierung.
- 01.12. Dr. U. Mikolajewicz, MPI für Meteorologie, Hamburg
Einfache Modellexperimente zur Stabilität der thermohalinen Zirkulation.
- 08.12. Dr. J. Harms, IfM, Hamburg
Zirkulation und Transport in der Barents- und Kara-See: Numerische Modellstudien mit einem dreidimensionalen baroklinen Strömungsmodell.
- 15.12. Dr. G. Bohrmann, GEOMAR, Kiel
Zur Veränderung von Palaeo-Produktivität und Zirkulation des Antarktischen Zirkumpolarstromes während der letzten 150000 Jahre.
- 1996**
- 12.01. Dr. R. Schiebel, Geologisches Institut Universität Tübingen
Populationsdynamik planktischer Foraminiferen im östlichen Nord-Atlantik (JGOFS).
- 19.01. Dr. U. Wolf, IOW, Warnemünde
Stickstoffkreislauf in der Arabischen See: Vergleich von Modellstudien und ersten Felddaten.
- 26.01. Dr. K.-P. Witzel, MPI für Limnologie, Plön
Molekularbiologische Methoden zur Charakterisierung von Nitrifikation und Denitrifizierung im Stickstoffkreislauf.
- 02.02. Dr. L. Medlin, AWI, Bremerhaven
Reconstructing the phylogenetic history of marine phytoplankton taxa using molecular techniques.
- 09.02. Dr. H. Andruleit, SFB 313
Die Entstehung des paläozoozoographischen Signals am Beispiel von Coccolithophoridae im Europäischen Nordmeer.
- 12.04. Dr. M. Antonow, TU-Freiburg
Spätquartäre Ablagerungen im Gebiet von Vesterisbanken (Grönlandsee) als regionales Abbild globaler Klimaschwankungen
- 19.04. Dr. M. Trauth, Universität Potsdam
Eine neue Methode um bioturbat verzerrte hochauflösende paläozoozoographischen Zeitreihen quantitativ zu dekonvolvieren.
- 26.04. Dr. B. Niehoff, AWI, Bremerhaven
Gonadenentwicklung und Eiproduktion bei *Calanus* spp.: Freilandbeobachtungen, Histologie und Experimente.
- 03.05. Dr. C. Schäfer-Neth, SFB 313
Isolation des Europäischen Nordmeeres vom Nordatlantik durch Schmelzwasserpulse.
- 10.05. Dr. L. Medlin, AWI, Bremerhaven
Reconstructing the phylogenetic history of marine phytoplankton taxa using molecular techniques.
- 17.05. Dr. K. Wallmann, GEOMAR, Kiel
POC-Abbau in Oberflächensedimenten der Tiefsee.
- 24.05. Dr. K. Lackschewitz, GPI, Kiel
Der aktive mittelozeanische Rücken, Sedimenteintrag und Transport entlang des Rykjaner Rückens.
- 31.05. Dr. D. Nürnberg, GEOMAR, Kiel
Mg/Ca-Verhältnisse in planktischen Foraminiferen-Prozesse bei der Biomineralisation und Anwendung als Paläotemperaturproxy.

- 07.06. Dr. E. Nöthig, AWI, Bremerhaven
Phyto/Protozooplankton, Sedimentation und mikrobielle Aktivitäten im Sediment des Laptevmeeres - Ergebnisse der Polarsternfahrten '93 und '95
- 14.06. Dr. A. Freiwald, Universität Bremen
Neues über Tiefwasser Korallen-Mounds.
- 21.06. Prof. T. Stocker, Universität Bern, Schweiz
Die Bedeutung schneller Klimaschwankungen für die globalen Radio-Karbon-Inventare am Beispiel der jüngeren Trias.
- 28.06. Dr. R. Horner, University of Washington, Seattle, USA
Investigations on the structure of ice-associated algal communities
- 14.10. Prof. Dr. W. Schwarzscher, Queens University, Belfast, UK
Sedimentzyklen, Milankovitch und Klima.
- 24.10. Dr. J.M. Huthnance, Bidston Observatory, Proudman Oceanographic Laboratory, UK
Shelf-edge distributions of suspended particulates.
- 25.10. Dr. C. Hass, GEOMAR, Kiel
Klimafluktuationen im Spätholozän und deren Überlieferung in Sedimenten des Skagerraks (NE Nordsee)
- 01.11. Dr. S. Mulitza, Universität Bremen
Planktische Foraminiferen als Werkzeuge palaeozoanographischer Rekonstruktionen: Beispiele aus dem westlichen äquatorialen Atlantik.
- 08.11. Dr. J.J. Middelburg et al., Netherlands Institute of Ecology, Yerseke, Niederlande
Towards an integrated model of particle fluxes, early diagenesis and benthic activity in ocean margin sediment
- 15.11. Dr. W. Helder, NIOZ, Niederlande
Sediment-water exchange and early diagenesis on Goban Spur transect (OMEX area)
- 22.11. Dr. Slagstad, Universität Trondheim, Norwegen
Modelling carbon flux in the Greenland Sea
- 29.11. A. Winguth, Max-Planck-Institut für Klimaforschung, Hamburg
Modellierung der glazialen Ozeanzirkulation mit dem Hamburg LSG
- 06.11. Dr. T. Martin, AWI, Bremerhaven
Eistransport aus Fernerkundungsdaten
- 13.11. Dr. C. Schäfer-Neth, SFB 313
Schmelzwassereinträge durch Eisberge
- 1997**
- 17.01. Dr. K. Springer, Institut für Weltwirtschaft, Kiel
Ökonomische Folgen von Klimaveränderungen: Analyse mit Hilfe eines allgemeinen Gleichgewichtsmodells
- 24.01. Dr. I. Hall, Universität Cambridge, UK
Glacial-interglacial switching of organic carbon sources on the shelf edge and slope of N.W. Europe, 48-50 °N
- 31.01. Dr. R. Zahn, GEOMAR, Kiel
Thermohaline Instabilität des N-Atlantik während glazialer Schmelzwasserschübe - Ansichten vom portugiesischen Kontinentalhang
- 14.02. Dr. K. Soetaert, Netherlands Institute of Ecology, Yerseke, Niederlande
Animal activity and early diagenesis
- 20.02. H. Hommers, GEOMAR Kiel
Vergleichende biometrische und morphologische Studien an planktischen Foraminiferen der hohen Breiten beider Hemisphären und ihre Reaktion auf Umweltveränderungen während der letzten 140.000 Jahre.
- 15.05. S. Pesant, GIROQ, Département de biologie, Université Laval, Québec
Assessing the downward carbon export in coastal and oceanic polar seas using ice related phytoplankton regimes.
- 29.05. Prof. Dr. K. L. Knudsen, U. Aarhus
Palaeoenvironments on the North Icelandic Shelf since 14,000 BP.
- 05.06. Dr. K. Fennel, Institut für Ostseeforschung, Warnemuende:
Ein dreidimensionales Modell der Nährstoff- und Planktodynamik fuer die westliche Ostsee.
- 12.06. Dr. H. A. Bauch, GEOMAR
Potential and limit of benthic stable isotopes records for interpreting past climates.

- 19.06. Dr. Ulrich von Grafenstein, (Gif sur Yvette, Frankreich) & Dr. H.Erlenkeuser (CAU, Kiel):
Quantitative Rekonstruktion der Sauerstoffisotopenverhältnisse im Niederschlag der letzten 15000 Jahre in Europa.
- 24.10. J. Knies, AWI, Bremerhaven
Neue Aspekte und Interpretationsmöglichkeiten über organischen Kohlenstoffeintrag am nördlichen Kontinentalrand der Barents See
- 07.11. Dr. J. Posewang, Dr. D. Lukas, SFB 313
Nachweis von Gashydraten am nordwest-europäischen Kontinentalabhang
- 14.11. Prof. A. Altenbach, Universität München
Katalytische Konfusionen zu den Begriffen: Kohlenstoffflußraten, Biologie, Paläontologie
- 21.11. Dr. W. Koeve, IfM, Kiel
Saisonalität der biologischen Pumpe im Nordostatlantik
- 28.11. Dr. D. Piepenburg, IPÖ, Kiel
Schlangensterne in benthischen Ökosystemen arktischer Meere
- 05.12. Dr. W. Ritzrau, SFB 313
Erste Ergebnisse zu einem benthischen Kohlenstoffbudget im Europäischen Nordmeer
12. Dr. A.N. Antia, IfM, Kiel
Wie trägt der westliche Europäische Kontinentalrand zum Partikelfluß des Nordatlantiks bei?

1998

- 09.01. J. Simstich, SFB 313
Rekonstruktion der ozeanischen Deckschicht aus stabilen Isotopendaten verschiedener Planktonforaminiferen
- 17.01. Dr. E. Sauter, SFB 313
Eintrag und Abbau von organischem Kohlenstoff im Oberflächensediment des Europäischen Nordmeeres
- 23.01. Dr. M. Elliot, CNRS Gif sur Yvette, Frankreich
High frequency iceberg surges in the Irminger Basin, northern Atlantic Ocean, during the last Glacial period (10 to 60 ka)

- 30.01. Dr. R. Zahn, GEOMAR, Kiel
Palaeoozeanographie der Karibik als Abbildung der atlantischen thermohalinen Zirkulation
- 07.02. H. Wehde, IfM Hamburg
Einfluß der Konvektion auf die Phytoplanktonentwicklung
- 13.02. Dr. J. Stötter, Universität München
Paläoklima auf Island
- 20.02. H. Hommers, GEOMAR, Kiel
Vergleichende biometrische und morphologische Studien an planktischen Foraminiferen der hohen Breiten beider Hemisphären und ihre Reaktion auf Umweltveränderungen während der letzten 140.000 Jahre